REVUE DES TRAVAUX

DE L'INSTITUT DES PECHES MARITIMES

Tome XXII, fascicule 3

Septembre 1958

Pages

A la mémoire de Lucien-Marie BEAUGÉ 253

M. BOURY. — *La sardine congelée* 255

J. R. CRÉPEY. — *Préservation de la qualité et conservation frigorifique de l'albacore pêché au large de l'A. O. F.* 291

P. MAINGUY et M. DOUTRE. — *Variations annuelles de la teneur en matières grasses de trois clupéides du Sénégal.* (Ethmalosa fimbriata BOWDICH, Sardinella eba C. V., Sardinella aurita C. V.) 303

F. SOUDAN et A. DAKNOFF. — *Emploi de quelques détergents organiques dans les industries du poisson* 323

F. SOUDAN, A. DAKNOFF et C. BLOCH. — *Données sur la composition chimique et la valeur alimentaire des praires* 331

V. LOAS. — *Plancton et squales* 333

J. AUDOUIN et Cl. MAURIN. — *Note sur la présence de poissons du genre Salmo dans le bassin occidental de la Méditerranée* 337

L. VINCENT-CUAZ. — *La langouste rose de Mauritanie* (Palinurus mauritanicus GRUVEL) 345

J. LE DANTEC, L. MARTEIL et P. TROCHON. — *Le dragage des huitres portugaises en Gironde* 353

STATISTIQUES DES RÉGIONS DE PÊCHE 1957 371

Digitized by the Internet Archive
in 2025

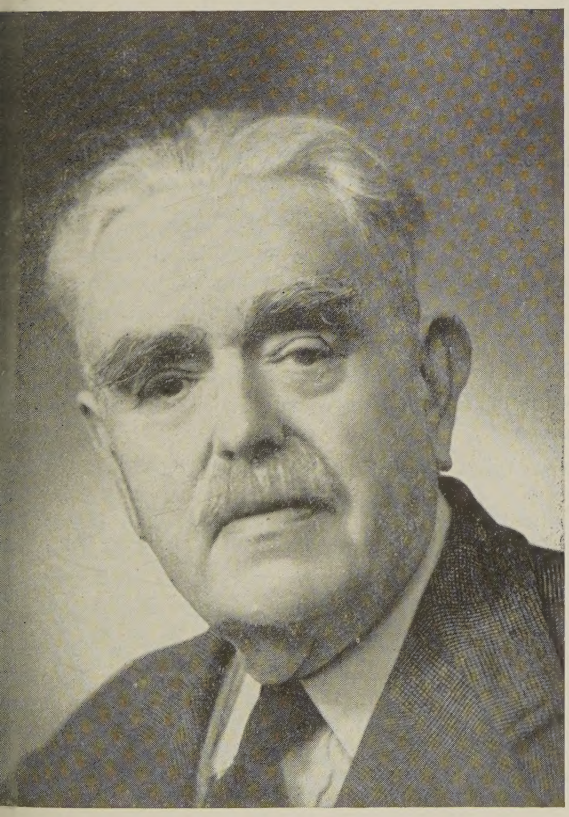
https://archive.org/details/revue-travaux-institut-peches-maritimes_1958-09_22_3

Lucien - Marie BEAUGÉ

1879 - 1958

A travers les violences des guerres, les troubles des sociétés et les bouleversements de la politique, cer-s existences parviennent à suivre avec une force fidèle les routes qu'elles s'étaient choisies.

Elles tracent ainsi, au long des jours, des chaînes d'images que l'on peut qualifier d'exemplaires, et c'est ot « exemplaire » qui vient à l'esprit lorsqu'on évoque la vie du Commandant BEAUGE.



En lui, dès 1927, l'Institut des Pêches Maritimes avait reconnu de rares et précieuses qualités.

BEAUGE les développa encore en s'assimilant les méthodes océanographiques auxquelles l'avaient préparé sa formation et sa carrière complète de marin. C'est pourquoi aujourd'hui, en tête d'une publication purement et officiellement civile, le nom d'un officier de la Marine Nationale, homme de guerre par définition, est évoqué par des hommes de science avec un sentiment triste et fort, celui d'une affection fraternelle, frappée de deuil.

Lucien - Marie BEAUGE, né en 1879, entra au Service le 1er octobre 1896.

Enseigne de vaisseau en 1901, il avait déjà pris part comme aspirant aux campagnes militaires de Chine, de Madagascar et s'y était brillamment distingué.

Lorsque nous le retrouvons en 1914, il est à Brest embarqué sur le « Guichen ». Puis il reçoit le commandement d'un chalutier de l'escadrille des Patrouilles de Bretagne, et un peu plus tard il commande le groupe des Chasseurs.

C'est un magnifique entraîneur d'hommes, hardi, patient, infatigable.

La guerre terminée, il est officier de la Légion d'honneur, capitaine de frégate de réserve. Son goût de l'action de s'atténue pas ; ut continuer à servir, et en 1922 il est heureux de commander le navire-hôpital des Œuvres de Mer, la inte-Jeanne-d'Arc ».

C'est peut-être durant ces étranges années de solitude marine de 1922 à 1926, hors les routes régulières paquebots et des cargos, hors le monde civilisé de la terre, et en contact continu avec les accidents, les

misères, les espoirs et les déceptions des pêcheurs de morues, c'est peut-être au long de ces errances su immensités féroces de l'Atlantique Nord, que la vocation d'océanographe de BEAUGE lui est apparue à même, et s'est lentement et profondément intensifiée.

Et c'est alors qu'ayant pris sa place en 1927 à l'Institut des Pêches Maritimes, il reçoit en 1933 le mandement du navire océanographique « Président-Théodore-Tissier ».

Sur ce navire outillé pour recevoir des équipes de savants spécialisés, BEAUGE allait pratiquement c nir chef de laboratoire à la mer. C'était donner au marin éprouvé le matériel de travail qui convenait d mais à sa compétence de chercheur, et c'était offrir à l'officier qui avait voué son existence au servic pays un admirable élément de représentation en zones étrangères.

Ces moyens, le Commandant BEAUGE les devait au directeur de l'Institut des Pêches Maritimes d'a c'est-à-dire à M. Ed. LE DANOIS, qui était lui aussi un familier des mers arctiques autant que des mers picales, et désormais ces deux hommes, aussi différents qu'exceptionnels, allaient constamment unir efforts. C'est ainsi que leurs travaux personnels, liés à ceux de l'équipe scientifique du « Président-Théoc Tissier », apportèrent aux armateurs à la pêche d'extraordinaires révélations sur la biologie des poissons industriels, autant que sur les conditions hydrologiques de leur habitat, et la nature des fonds exploitable lesquels il fallait vouloir les chercher.

Les pêcheurs de l'Atlantique Nord doivent au Commandant BEAUGE les cartes des Bancs de la Ouest du Groënland, notamment Grand et Petit Hellefisque, Banc du Fylla, Banc Fiskaerness. Ceux de l'A tique tropical lui doivent celle de Dakar-Sud, établie en 1936.

En même temps que ces cartes spéciales, BEAUGE publiait des rapports de missions, des relevés h graphiques exécutés au cours des croisières du navire notamment en Mer du Nord, des suites d'étude seront longtemps encore de véritables mines d'information sur les conditions hydrologiques des Banc pêche et les déplacements des différentes races de morue, et ce sont ces recherches patientes qui ont tribué à entraîner toujours plus vers le Nord les pêcheurs autrefois cantonnés dans les eaux de Terre-N et d'Islande.

Jusqu'à son plus grand âge, BEAUGE demeura l'exemple le plus vivant de l'action créatrice et foi.

C'est au Canada qu'il a terminé sa vie professionnelle comme professeur d'océanographie, de pêc de navigation, à l'Ecole supérieure des Pêcheries de Québec ; et pendant les jours de guerre le marin retrouvé la dure joie d'enseigner pratiquement et de former de jeunes hommes à bord des bateaux de p parce que, disait-il, « l'océanographie n'est pas simple délassement intellectuel, il faut poursuivre toujo recherche des documents inédits ».

Depuis 1951, le grand ami des marins pêcheurs était revenu en Bretagne. Il vivait dans le manoi Lossulien, auprès de l'admirable compagne de sa vie entière, et son effort créateur ne s'éteignait pa travaillait sur les récents documents récoltés en mers froides.

Son dernier ouvrage est imprimé à la date de 1957, mais un autre allait suivre.

ANITA CONTI.

LA SARDINE CONGELÉE

par Maurice BOURY

INTRODUCTION

Les irrégularités des apports de pêche et de la durée de la campagne sardinière accroissent les cultés d'exploitation des fabriques de conserves. Elles empêchent souvent l'utilisation rationnelle conomique des outillages modernes et des chaînes de fabrication continue.

Le froid peut remédier à ces difficultés en permettant l'entreposage momentané du poisson ou istribution à des usines éloignées, les jours ou la pêche est surabondante dans certains ports.

Toutefois, en dépit des services qu'elle est capable de rendre, la simple réfrigération à 0° ne titue qu'une solution incomplète de ce problème d'approvisionnement, parce qu'elle ne peut erver l'état de fraîcheur de la sardine que pendant un laps de temps très bref : le plus souvent au maximum ou parfois deux jours dans les meilleures conditions. Pour un transport ou un eposage de longue durée, il est nécessaire de recourir à la congélation.

En raison de l'aide que peut apporter la congélation aux industries de la pêche et de la con-e, une étude méthodique et des recherches expérimentales ont été faites afin de définir les condi-s de la conservation frigorifique et de l'utilisation de la sardine congelée [1].

I. - METHODES ET PROCEDES

HODE EXPERIMENTALE.

Les essais de congélation, effectués à trois époques, portent sur quatre lots de sardines dont la seur et la qualité sont différentes. Les quantités mises en œuvre chaque fois sont suffisantes permettre l'exécution de diverses expériences et de nombreuses observations sur des échan-ns largement représentatifs.

Avant congélation, les sardines sont laissées telles quelles ou soumises à différentes prépa-ns.

La congélation est faite soit en tunnel, soit en chambre non ventilée, afin d'étudier l'influence vitesse de refroidissement.

Elle est suivie d'un entreposage frigorifique durant un laps de temps plus ou moins long.

Deux procédés de décongélation, l'un rapide et l'autre lent, sont expérimentés.

---

1) Ce travail a été exécuté avec la collaboration technique d'H. BRIENNE, J. R. CRÉPEY, J. BLOCH, G. BARON et NFILS.

Des conserves sont fabriquées dans des conditions déterminées. Afin de faciliter les compa sons, des conserves-témoins sont préparées avec des sardines fraîches.

Les boîtes de conserves sont entreposées durant un temps variable avant examen.

METHODE D'OBSERVATION.

Des séries d'observations et d'examens aident à préciser les conditions du traitement subi les poissons et à apprécier les résultats obtenus.

La température interne des sardines est mesurée, selon les cas, avec un couple thermo-é trique dont l'aiguille est enfoncée dans les masses musculaires ou avec un petit thermomètre à r cure dont le réservoir, de très faible dimension, est introduit dans l'abdomen.

A l'intérieur de l'appareil congélateur, la courbe de refroidissement est tracée par un ther mètre enregistreur.

Pour les divers types d'essais, les caractères externes et internes du poisson sont déterm successivement à l'état congelé, après décongélation, après cuisson, après mise en conserve. examens sont répétés à diverses époques, afin de suivre les modifications éventuelles.

Des échantillons de conserve sont analysés en vue de définir le rapport pouvant exister e les conditions du traitement et la composition du produit fabriqué. Les déterminations faites tent notamment sur les constituants de la conserve, l'eau exsudée, la teneur en chlorures, le d'azote basique volatil.

L'examen organoleptique du poisson dans ses divers états comporte les observations suivan

Etat congelé :

Détérioration apparente ;

Taches superficielles ;

Aspect de la section transversale du poisson ;

Disposition serrée ou disjonction des myotomes ;

Recherche des cristaux de glace, sur une section des muscles, par raclage avec la pointe scalpel ;

Coloration de la chair périvertébrale.

Etat décongelé et cru :

Adhérence à la décongélation ;

Tenue du corps ;

Fermeté de l'abdomen et du dos ;

Consistance et cohésion du tissu musculaire ;

Eventration ;

Aspect brillant ou terne des couleurs de la peau ;

Taches superficielles ;

Effusion sanguine par les fentes operculaires, dans l'œil, dans les tissus abdominaux, dan chair périvertébrale ;

Facilité de l'éviscération ;

Coloration des tissus sous le péritoine et sous la peau ;

Odeur des branchies, des viscères (ou de la cavité abdominale chez le poisson vidé), c chair.

Etat cuit (après étêtage et vidage, cuisson industrielle ou cuisson au laboratoire dans l'eau blement salée) :

Adhérence à la cuisson ;

Tenue ;
Consistance du tissu musculaire ;
Eventration ;
Couleur de la peau ventrale ;
Taches superficielles ;
Effusion sanguine dans les tissus abdominaux, dans la chair périvertébrale ;
Jaunissement ou brunissement sous le péritoine, dans la région anale, des tissus sous-cutanés ;
Couleur de la chair (hors l'effusion sanguine) ;
Odeur de la cavité ventrale ;
Saveur des muscles dorsaux, du ventre, de l'ensemble du dos et du ventre ;
Sensation à la mastication.

Conserve :

Outre les observations énumérées ci-dessus pour l'état cuit, les points suivants sont examinés :
Odeur d'ensemble du produit ;
Présence ou absence de résidus intestinaux et de caillots sanguins dans la cavité abdominale ;
Couleur de l'huile de couverture.

Cotation des défauts :

Afin de faciliter l'utilisation des résultats d'observations, chacune des appréciations portant sur principaux caractères du poisson est représentée par un chiffre. L'échelle de cotation employée nd de 0 à 6 : 0 correspond à l'absence de défaut ; 3 à un défaut modéré et 6 à un défaut extrêent accusé. Les autres chiffres s'appliquent à des degrés intermédiaires [1].

Comme les sardines composant un même échantillon possèdent rarement des caractères iden-s, on calcule une cote globale qui est égale à la moyenne arithmétique de toutes les cotes viduelles.

Il est pratiquement inévitable que des irrégularités apparaissent dans l'expression des résultats observations faites ; cependant, des conclusions valables peuvent être tirées d'une comparaison lente et méthodique des différentes cotes.

GINE ET CARACTERISTIQUES DES SARDINES UTILISEES.

Nous donnons ci-après les renseignements qui caractérisent l'état des sardines au départ de que expérience de congélation.

ditions de pêche et de transport à bord.

A) Sardines pêchées à la senne tournante, le 26 juin 1956, au nord-ouest de l'île de Ré ; arquées à La Rochelle le même jour à 18 h, la température de l'air étant de 23°5.

Les sardines sont immatures et appartiennent à une population hétérogène provenant de pontes oricaines [2].

F) Sardines pêchées au filet droit, le 18 septembre 1956, entre 7 et 10 h, devant St-Jean-rbestier (au sud des Sables-d'Olonne). Température de l'eau à 5 m : 18°4 ; température de l'air la mer : 19°. Débarquées à La Rochelle à 15 h ; la température de l'air à ce moment étant 21°.

---

1) La cotation des caractères organoleptiques à récemment fait l'objet d'une étude statistique (F. Soudan et coll.,).

2) Les renseignements d'ordre biologique ont été fournis par le laboratoire de l'Institut des Pêches à la Rochelle.

Sardines immatures d'origine aquitanienne.

C) Sardines pêchées à la senne tournante, le 18 septembre 1956, dans l'ouest de l'île d'Olér débarquées à La Rochelle à 16 h.

Immatures de type aquitanien.

D) Sardines pêchées en partie au filet droit, en partie au filet tournant, le 11 octobre 1 entre 9 et 11 h, devant Jard (Vendée). Température de l'eau à 5 m : 16°6 ; température de l' 13°. Débarquées à La Rochelle à 16 h ; température de l'air : 22°.

Taille très variable. Sardines immatures d'origine aquitanienne, mais avec un léger mél pour les fortes tailles avec le type armoricain.

Les lots B et D sont pêchés par le bateau-pilote-de-pêche « Vincam » ; A et C sont prél dans les apports ordinaires des pêcheurs.

Dans tous les cas, le transport à bord est effectué à la température atmosphérique, le poi étant contenu dans des caissettes peu profondes. Les poissons A et C sont manipulés dans les cc tions habituelles de la pratique ; les caissettes empilées sur le pont du bateau et recouvertes d bâche mouillée.

Les caissettes utilisées sont du modèle courant (dimensions intérieures : 46 × 46 × 7 cn 42,5 × 42,5 × 6,5 cm) ; elles contiennent en moyenne 7,5 kg de sardine pour la pêche A et 4, pour la pêche C.

Taille et teneur en graisse.

Appréciation du degré d'engraissement. — A : En général, l'abdomen ne contient q faible dépôt de graisse, mais des différences individuelles sont constatées : tantôt absence a rente, tantôt présence en quantité assez forte.

B : Présence de graisse abdominale en quantité variable, assez forte dans l'ensemble. Gr sous-cutanée imperceptible.

C : Graisse abdominale légèrement plus abondante que pour B. Selon les individus, graisse s cutanée imperceptible ou en faible couche.

D : Graisse abdominale assez abondante. Sous la peau, graisse inapparente ou formant couche mince chez les plus grands individus. Peau relativement épaisse.

Composition chimique. — Les données numériques sur la taille et la composition chin sont rassemblées dans le tableau I.

La teneur en graisse est déterminée pour trois échantillons pêchés à des dates différentes.

L'étêtage et l'éviscération sont pratiqués de la même façon que pour la mise en conserve, sans addition de sel. Le poisson vidé peut contenir une proportion plus ou moins important graisse abdominale ; cependant, comme l'analyse chimique porte principalement sur la graisse culaire, il n'y a pas nécessairement parallélisme entre le résultat du dosage et l'appréciatio dépôt adipeux périviscéral.

TABLEAU I

	A		B	C		D	
	Entière	Etêtée et vidée	Entière	Entière	Etêtée et vidée	Entière	Etê et v
Taille moyenne (cm)	13,2	—	13,4	13,7	—	14,3	—
Moule moyen au kg	59	—	—	48	—	46	—
Poids moyen (g)	17	13,1	—	21	15,4	21,6	15
Eau % de poisson	73,2	73,4	—	68	68,1	68,7	69
Graisse % de poisson	4,9	5,1	—	9,5	8,3	8,6	6

de fraîcheur.

Les caractères définissant l'état de fraîcheur des poissons de chaque lot sont indiqués dans le eau II.

Les sardines du lot A sont particulièrement fragiles du fait de leur faible taille ; celles du C ont également une tendance marquée à l'éventration. En revanche, le lot D a une très belle entation. L'état de B est intermédiaire.

TABLEAU II

Caractère	A	B	C	D
nue du corps	souple ou mi-rigide	rigide	mi-rigide	rigide
rmeté du ventre	souple et élastique	assez ferme	assez ferme	ferme
entration	nulle à modérée	rare et faible	faible en moyenne	nulle
uleurs de la peau	brillantes	brillantes	brillantes	brillantes et irisées
fusion sanguine à l'opercule.	nulle ou faible	faible	nulle ou faible	nulle
leur des branchies	neutre	neutre	neutre	marine faible
leur des viscères	neutre	neutre	neutre	neutre

RATIONS PREPARATOIRES.

Pour les deux premières expériences de congélation (lots A, B, C), les sardines débarquées transportées en camionnette bâchée à la fabrique de conserves où une partie des lots est sou- à des préparations diverses. Les poissons sont ensuite transportés à l'établissement frigorifique.

Pour la troisième expérience (lot D), le poisson débarqué est livré directement à l'établisse- t frigorifique où une partie subit un traitement préservateur spécial (voir ci-après).

Les transports et les diverses manipulations sont effectués dans les conditions ordinaires de la ique, sans réfrigération.

Pendant les manipulations faites à terre jusqu'au moment de l'entrée dans le tunnel ou la bre de congélation, la température centrale des sardines est environ de 18 à 19° pour A, 19 à pour B et C, 15 à 16° pour D.

Le laps de temps écoulé entre la pêche et le début de l'opération de congélation est approxi- vement de 8 à 11 h pour le lot D, 11 à 14 h pour B, 10 à 15 h pour A et C.

Voici les divers traitements appliqués avant congélation aux poissons de chaque lot.

Sardines A :

a) Sardine laissée entière et non lavée.

c) Sardine saupoudrée de sel, étêtée et éviscérée à la main, lavée rapidement dans l'eau douce gouttée.

d) Sardine saupoudrée de sel, étêtée et éviscérée, immergée dans une saumure à 25°B durant 15 mn, lavée dans l'eau douce et égouttée.

Sardines B :

a) Sardine entière (pas de préparation pour la totalité du lot).

Sardine C :

a) Sardine entière.

b) Sardine entière, immergée dans une saumure à 25°B durant 25 mn, lavée en eau douce et ttée. — Teneur du poisson en chlorure de sodium : 1,23 %.

c) Même préparation que pour Ac.

d) Même préparation que pour Ad, mais le saumurage est de 14 mn. — Teneur du poiss en chlorure de sodium : 1,77 %.

Sardines D :

a) Sardine entière.

e) Sardine entière, immergée durant 5 mn dans une solution contenant 15 g d'alginate litre d'eau douce, égouttée pendant 20 à 30 s sur un tamis à larges mailles avant mise en caisse pour la congélation.

f) Sardine entière, immergée dans une solution d'alginate et égouttée comme (e) puis plon pendant 20 s environ dans un bain contenant 150 g de chlorure de calcium cristallisé par litre d' douce. A la sortie de ce bain, égouttage de 4 à 5 mn.

Remarque sur l'emploi des alginates. — L'emploi des alginates est préconisé depuis qu ques années pour l'enrobement du poisson congelé ; cette opération a pour but de protéger le pois entreposé contre la dessiccation et l'oxydation. L'effet cherché est donc analogue à celui givrage, mais à la différence de la pellicule de givre qui se sublime à la longue, la pellicule d'alg est naturellement permanente.

L'industrie livre des alginates spéciaux qui contiennent des substances minérales ou orga ques principalement destinées à abaisser le point de congélation de l'enrobement au-dessous de afin de faciliter le décollement des poissons au moment de la décongélation. La composition de produits est généralement tenue secrète et elle est couverte par un brevet (procédé Protan exemple).

Nous avons utilisé un alginate alimentaire, non spécialement destiné à la congélation, mais nous a cependant permis, en opérant comme il est indiqué ci-dessus, d'effectuer l'enrobement

La dissolution de l'alginate dans l'eau froide exige une longue agitation. La solution obte est très visqueuse. Les sardines y sont remuées doucement avec une barre de bois pour que la tota de la surface de chaque poisson vienne au contact de la solution. Après égouttage, celle-ci laisse le poisson un enduit visqueux qui comble plus ou moins complètement les interstices lorsque deux trois couches de poissons sont superposées.

L'immersion subséquente dans une solution de chlorure de calcium a pour effet de précip l'alginate. Dans les essais, une assez forte concentration en chlorure de calcium a été employ mais une solution contenant seulement 1 % de ce sel suffit pour provoquer un durcissement d pellicule d'alginate. Pour que le poisson soit bien enrobé d'une pellicule résistante et adhére il convient de prolonger pendant quelques minutes l'égouttage à la sortie du bain calcique. Du l'immersion dans ce bain, il vaut mieux ne pas remuer le poisson pour ne pas disperser le d'alginate.

Ce film est transparent ; la quantité de calcium qu'il fixe est très faible. La saveur du poi traité n'est pas modifiée.

Au moment de la décongélation par immersion en saumure, il est assez aisé de décoller unes des autres les sardines enrobées d'alginate non précipité par le calcium [2]. Des lambe d'alginate se détachent et sont éliminés au cours des opérations de saumurage et de lavage sorte qu'il ne reste pratiquement pas d'alginate sur les sardines mises dans la boîte de conse

Le revêtement d'alginate de calcium ne se dissocie pas dans l'eau douce. L'immersion dans saumure concentrée provoque sa désagrégation partielle, mais des lambeaux demeurent collés poisson et sont visibles dans la conserve.

---

(1) Ce produit fut mis à notre disposition par les Etablissements MATON Frères, à Pleubian (Côtes-du-Nord).

(2) Il ressort de l'indication donnée ci-dessus que l'emploi d'un alginate de composition spéciale facilite la di des blocs formés par les poissons congelés.

ALLAGE.

Pour la commodité et la rapidité des manutentions à la sortie de l'appareil congélateur et en d'éviter une décongélation superficielle, les sardines sont placées dans des caissettes avant élation.

L'élévation de température d'un poisson congelé exposé à la température ordinaire est rapide, out lorsqu'il s'agit d'individus de petite taille. Dans une caissette ouverte, exposée à une tem- ture de + 12° environ, la température centrale des sardines congelées de la couche superfi- e s'élève à peu près de 4° en 10 mn, la température initiale étant de — 21°.

Cependant, l'emballage ne doit constituer qu'un faible isolement thermique pour ne pas ralentir ement l'allure de la congélation.

Afin de concilier ces diverses conditions, les sardines sont placées dans des caissettes de bois aroi mince dont voici les caractéristiques [1] :

Dimension intérieures : 33×24×8 cm ;

Epaisseur du fond et du couvercle : 1,5 mm ;

Epaisseur des côtés : 4 à 5 mm.

Le tableau III indique l'élévation de température interne que peuvent subir les sardines con- es contenues dans de telles caissettes, lorsque celles-ci se trouvent à la température ordinaire.

Tableau III

Température ambiante	Température initiale	Laps de temps	Réchauffement
+ 13°	— 19/ — 20°	10 mn	1 à 3°
+ 18/23°	— 19/ — 20°	45 mn	8 à 12°
+ 19/20°	— 20°	2 h 30	16°
+ 19/20°	— 22°	2 h 45	18°

Les caissettes ne sont emplies que partiellement ; la hauteur des couches de sardines est de environ au maximum. Chaque caissette contient approximativement 2 kg de sardines entières 1,5 kg de sardines étêtées.

La charge moyenne en sardines est de :

250 g par dm² pour la sardine entière ;

190 g par dm² pour la sardine étêtée.

Les sardines sont mises en vrac dans les caissettes. De cette façon, leur corps est parfois con- né au moment de la congélation. Mais un rangement soigneux exige du temps et de la main- uvre ; il est difficilement praticable pour des quantités importantes de poissons destinés à un ement industriel.

Pour le lot A, les parois intérieures des caissettes sont entièrement tapissées de papier sulfu- Pour les autres lots, il est seulement placé une feuille de papier sur le fond. Dans tous les e couvercle est fixé avant congélation.

Pour les lots A, B et C, les parois des caissettes sont pleines. Pour les caissettes du lot D, la des deux grands côtés et la moitié du couvercle sont enlevées (fig. 1). Cette seconde dispo- permet à l'air froid de circuler rapidement sur les poissons.

(1) Pour l'exécution des expériences, nous avons été amenés à utiliser des caissettes d'une hauteur supérieure à celle correspond à l'épaisseur des couches de poissons. En pratique il y aurait avantage à employer des caissettes t 45 ou 50 mm de hauteur.

CONGELATION.

En raison de la commodité de son application et de la possibilité de l'employer dans des c
ditions diverses, la méthode de congélation par l'air est choisie pour l'exécution des différents ess
Deux procédés sont appliqués comparativement : congélation en tunnel (lots A, B, C, D) et con
lation en chambre (lots A, B, C).

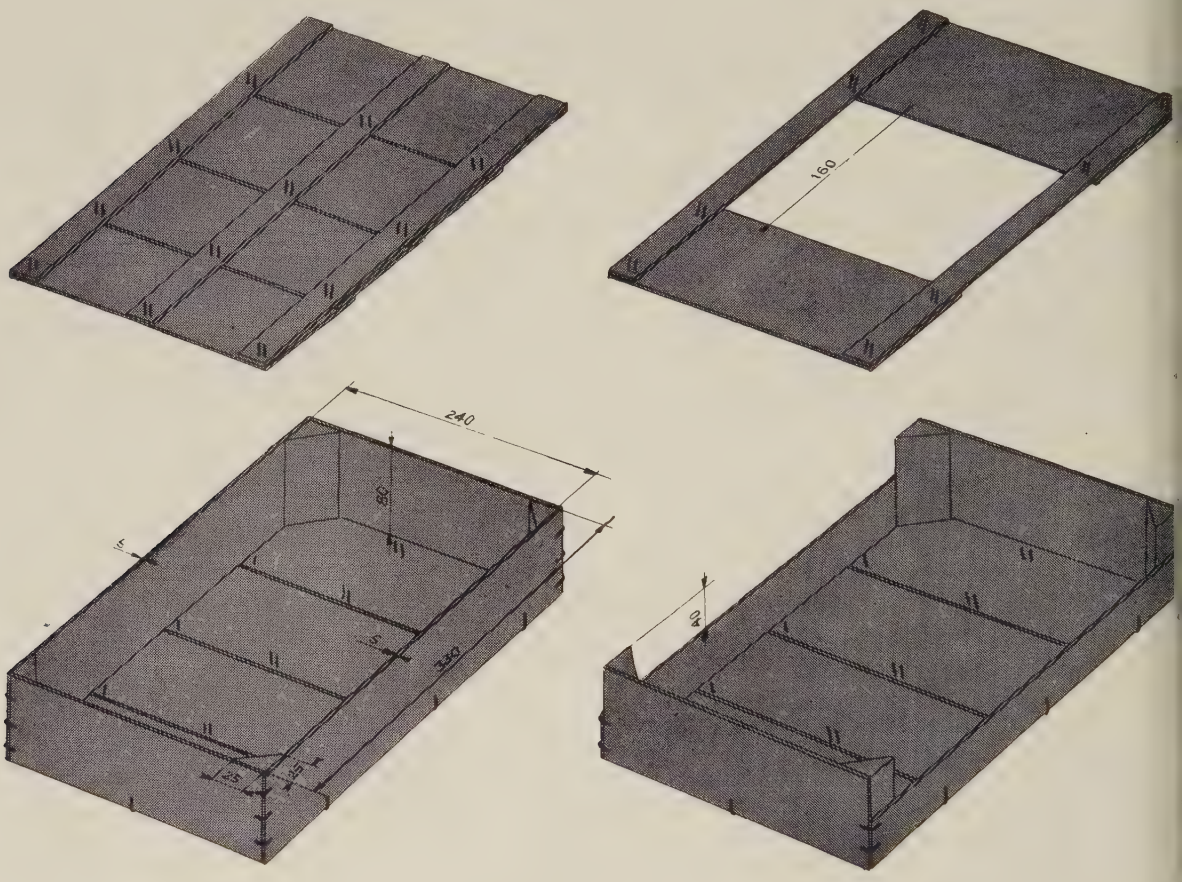


FIG. 1. — *Caissettes utilisées pour la congélation et l'entreposage frigorifique.*

Congélation en tunnel.

Le tunnel est constitué par une chambre de forme allongée, dont les parois assurent l'is
ment thermique (fig. 2).

A chaque extrémité, est placé un frigorifère pourvu de deux ventilateurs superposés [1].

Le tunnel est muni d'un birail aérien sur lequel se déplacent des galets portant des croc
auxquels sont suspendus des chariots à étagères ; on dispose sur celles-ci les caissettes de pois
à congeler (fig. 3).

---

(1) Le tunnel utilisé dans nos essais et dont nous donnons le schéma a été construit aux Entrepôts Frigorif
de La Rochelle-Pallice d'après un plan établi par la Société d'Etudes Techniques Industrielles et Frigorifiques à
(P. CLÉMENT, 1951).

gélation en chambre.

Cette congélation est faite dans des chambres frigorifiques sans ventilation.

Les caissettes sont disposées en chicane afin que toutes leurs faces se trouvent exposées à l'air (fig. 4).

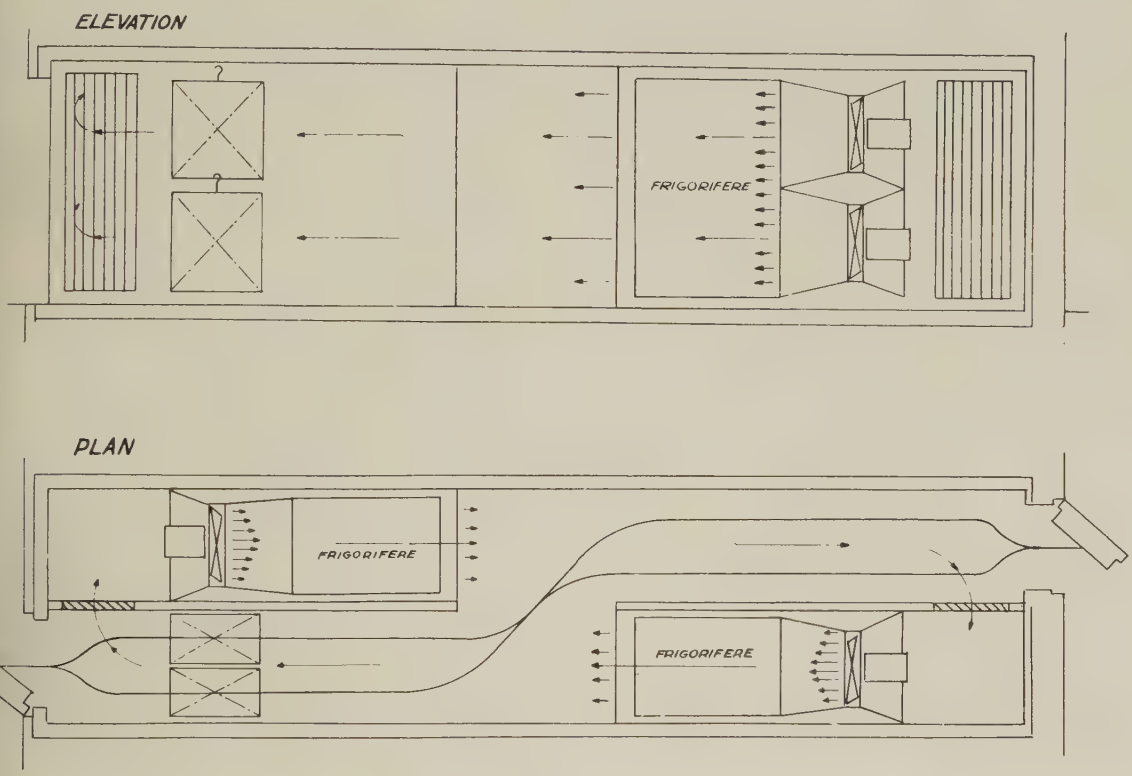


FIG. 2. — *Tunnel de congélation.*

ution de la température durant la congélation.

La température de l'air est approximativement de — 25° à — 30° dans le tunnel et — 20° dans ıambre.

Voici les résultats des mesures faites dans les différents essais ainsi que des précisions sur nctionnement du tunnel.

Congélation A. — Dans le tunnel, les caissettes de sardines subissent d'abord durant 3 h on d'un courant d'air à — 28° puis demeurent dans l'air calme à — 25° pendant 9 h 30 mn.

A la sortie du tunnel, la température centrale des sardines est de — 21°5 environ.

Congélation B et C. — *Tunnel.* — La température de l'air est de — 21° au moment de l'inıction du poisson et de — 25°5 au moment de la sortie ; elle est en moyenne de — 25° penıe séjour du poisson qui est de 12 h 30. Les ventilateurs sont mis en marche dès que le poisson en place ; des arrêts momentanés interrompent leur fonctionnement.

A l'intérieur d'une caissette fermée, la température minimale atteinte par l'air est de — 26°5.

L'une des caissettes est garnie de sardines sur une hauteur de 7 cm (4 kg de poisson au lieu eux) ; le bulbe d'un thermomètre enregistreur est placé au centre. Le tableau IV donne le résule l'enregistrement et la fig. 5 la courbe de refroidissement.

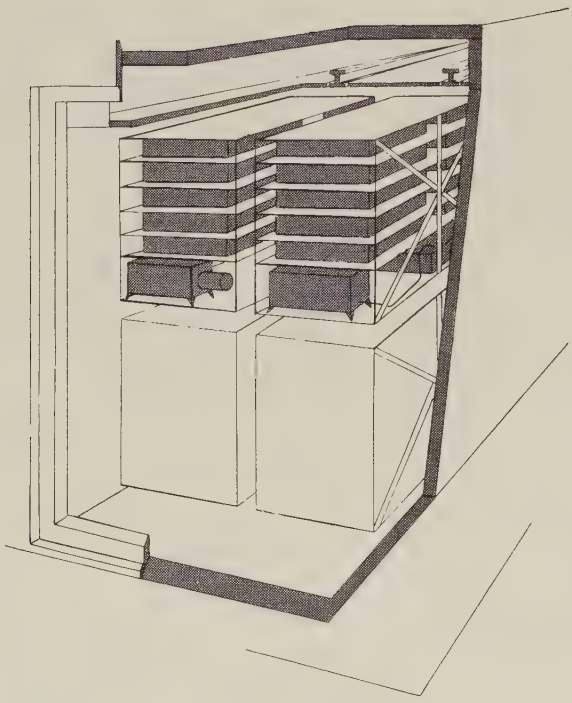


FIG. 3. — *Chariots suspendus dans le tunnel de congélation.*

FIG. 4. — *Disposition des caissettes pour la congélation en chambre.*

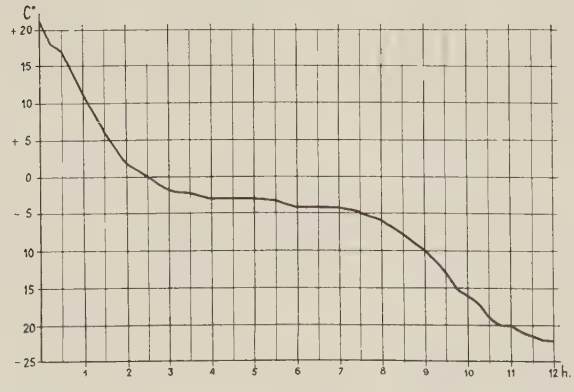


FIG. 5. — *Congélation B et C en tunnel : courbe de la température au centre d'une caissette de sardines.*

La vitesse de refroidissement au sein de masse de poisson est très variable selon la z de température considérée. La chute est bru jusqu'à 0° ; le refroidissement est relativem lent entre 0 et — 5° ; au-dessous, l'abaissem de la température redevient plus rapide. Le lentissement constaté entre 0 et — 5° corresp à la cristallisation de la majeure partie (85 environ) de l'eau incluse dans les tissus poisson.

A la sortie du tunnel, la température cent des sardines oscille généralement entre — 1 et — 23°6.

Chambre. — Au moment de l'entrée du p son, la température de la chambre est de —

Après 13 h de séjour, la température mini de l'air à l'intérieur d'une caissette fermée de — 7° ; la température centrale des sard est de — 4°6 dans la couche superficielle e — 1°5 à — 3°4 dans les couches profondes. tissus sont incomplètement durcis.

L'allure du refroidissement est enregis comme dans le canal du tunnel, au centre d masse de poisson contenue dans une cais emplie sur une hauteur de 7 cm environ bleau V et fig. 6).

La vitesse de chute de la température sente des variations relatives analogues à c qui sont constatées dans le tunnel, mais la gélation progresse beaucoup plus lentement données comparatives du tableau VI).

La différence entre les vitesses respective refroidissement en tunnel et en chambre est grande au-dessous de 0° qu'au-dessus ; ell particulièrement importante pendant la pha cristallisation 0/ — 5°. Naturellement, le re dissement du poisson congelé devient très lorsque la température de celui-ci se rappr de la température de l'air de la chambre.

Congélation D. — Les caissettes de sar demeurent 15 h dans le tunnel. Le fonctio ment des frigorifères est permanent mais des ventilateurs subit plusieurs interruptio

De même que dans les essais précédents, le séjour en tunnel est prolongé au-delà du temps sant pour la congélation, car l'opération a lieu la nuit.

.es parois des caissettes portent des ouvertures, comme il est indiqué plus haut.

Tableau IV

Température	Durée de refroidissement		
	totale	au-dessous de 0°	au-dessous de — 5°
+ 21°	0 h		
11°	1 h		
2°	2 h		
0°	2 h 30	0 h	
1°	2 h 45	0 h 15	
2°	3 h 15	0 h 45	
3°	4 h 15	1 h 45	
4°	6 h 15	3 h 45	
5°	7 h 30	5 h	0 h
6°	8 h	5 h 30	0 h 30
10°	9 h	6 h 30	1 h 30
16°	10 h	7 h 30	2 h 30
19°	10 h 30	8 h	3 h
20°	11 h	8 h 30	3 h 30
21°	11 h 30	9 h	4 h
— 22°	12 h	9 h 30	4 h 30

.a température de l'air est de — 25° au moment de l'entrée du poisson et de — 26° à la sortie. nimum est de — 28°5 (fig. 7).

Tableau V

Température	Durée de refroidissement		
	totale	au-dessous de 0°	au-dessous de — 5°
+ 21°	0 h		
9°	2 h		
4°	3 h		
0°	4 h	0 h	
2°	5 h	1 h	
3°	13 h	9 h	
4°	18 h	14 h	
5°	20 h	16 h	0 h
6°	21 h	17 h	1 h
8°	22 h	18 h	2 h
10°	23 h	19 h	3 h
18°	29 h	25 h	9 h
20°	35 h	31 h	15 h
— 20° 5	40 h	36 h	20 h

.. bulbe d'un thermomètre placé parmi les sardines enregistre une chute de température extrêt rapide (tableau VII et fig. 7). La courbe de température ainsi obtenue ne correspond pas courbe de congélation, mais elle montre que, du fait de l'ouverture pratiquée dans les parois de ssette, des filets d'air froid peuvent s'infiltrer entre les poissons qui forment un amas de faible seur.

A la sortie du tunnel, la température centrale des sardines est de — 23 à — 25°.

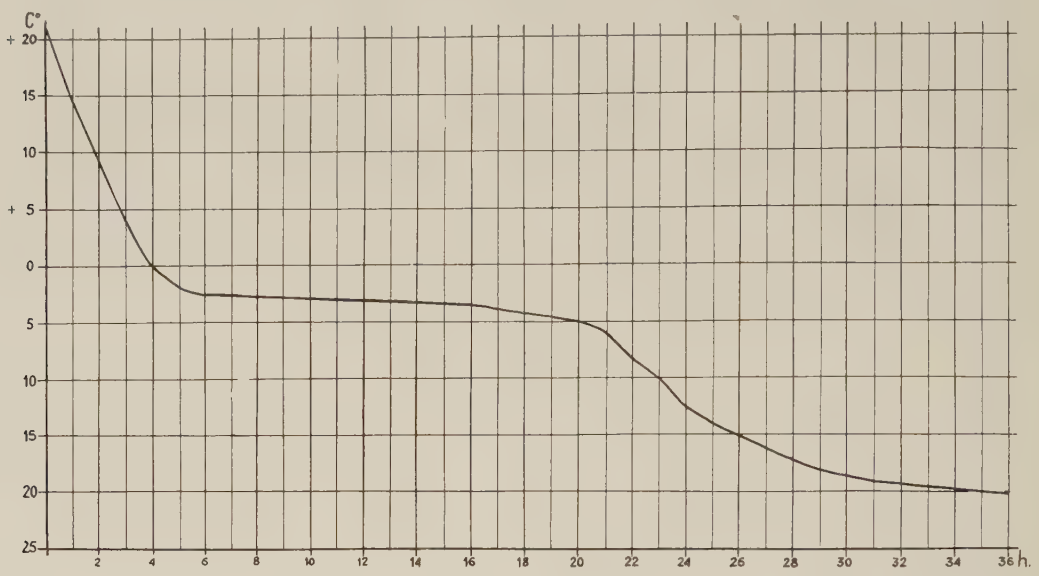


Fig. 6. — *Congélation B et C en chambre : courbe de la température au centre d'une caissette de sardines.*

Influence du mode d'emballage. — Dans le deuxième essai de congélation (sardines B et C) les enregistrements de la température au milieu de la masse de poisson contenue dans une caisse fermée indiquent que la congélation exige un temps relativement long. Même dans le tunnel où l'air est soufflé, il faut 5 h pour abaisser la température de 0 à — 5°. Dans la chambre, la congélation est encore très incomplète au bout de 13 h.

Tableau VI

Chute de température	Durée	
	Tunnel	Chambre
+ 21 à 0°	2 h 30	4 h
0 à — 5°	5 h	16 h
— 5 à — 10°	1 h 30	3 h
— 10 à — 18°	1 h 20	6 h
— 18 à — 20°	0 h 40	6 h

En revanche, l'air froid peut agir beaucoup plus brutalement lorsque la caissette présente des ouvertures.

Afin d'accélérer le plus possible la congélation, il est donc recommandable d'utiliser des emballages à claire-voie ou pourvus de larges perforations.

En raison de sa bonne conductibilité, le récipient en métal peut être conseillé. Mais par suite de son prix, il ne peut être employé pour l'entreposage et le transport du poisson congelé. Son utilisation exige donc une manipulation supplémentaire à la sortie du congélateur ; elle est moins pratique que celle de la boîte de bois ou de carton.

REPOSAGE.

Pour tous les essais de congélation en tunnel ou en chambre, les caissettes de sardines congesont entreposées de la même façon, en chambre non ventilée, à une température maintenue très de — 20°.

L'emballage est le même pour l'entreposage que pour la congélation : caissettes fermées pour lots A, B, C ; caissettes ouvertes pour D. Il n'est pas pratiqué de givrage.

TABLEAU VII

Température	Durée de refroidissement
13	0 h
0	0 h 03
3	0 h 08
5	0 h 15
9	0 h 30
12	0 h 45
15	1 h
18	1 h 15
20	1 h 30
22	1 h 45
24	2 h 30
25	4 h

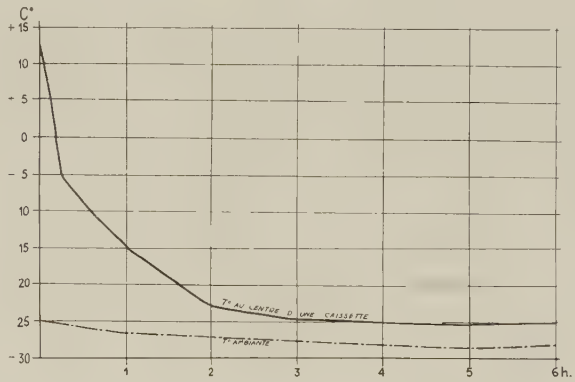


FIG. 7. — *Congélation D : courbes de la température dans le tunnel et au centre d'une caissette de sardines.*

Au bout d'un certain temps de séjour en chambre froide, il n'y a pas de différence sensible e les températures respectives des sardines congelées en tunnel et des sardines congelées en mbre. Des mesures faites deux mois après la congélation A montrent que la température cen- des sardines congelées en tunnel est comprise entre — 19°2 et — 20°4 ; celle des sardines gelées en chambre varie de — 18°8 à — 20°4.

Les diverses fractions des lots de poissons congelés sont demeurées en entrepôt durant un temps ant d'un à sept mois environ.

Après entreposage à — 20°, certaines caissettes sont placées pendant 1 jour 1/2 à 4 jours dans efrigérateur à 0° environ, afin d'observer l'effet d'un bref séjour en chambre froide ordinaire.

Il n'est pas constaté de déshydratation notable des sardines au cours de leur séjour en chambre de. Même pour celles qui sont placées en caissettes ouvertes, la déshydratation est très faible au t de 5 mois, du fait des bonnes conditions d'entreposage.

ONGELATION.

L'intervalle de temps entre la sortie des caissettes de l'entrepôt frigorifique et le début du traient pour la mise en conserve est bref (3/4 d'heure environ), le transport étant fait en camione bâchée. A l'arrivée à l'usine, la température centrale de la sardine est voisine de — 10° ; la gélation est encore complète.

Deux procédés de décongélation sont expérimentés :

dans l'air, à la température ordinaire ;
en saumure ou en eau douce.

Le plus souvent, un seul procédé est employé ; dans certains cas, les deux procédés sont appli- comparativement.

Des observations sur la décongélation sont également faites au laboratoire.

Décongélation à l'air.

Le couvercle des caissettes est retiré et celles-ci sont déposées sur des supports de telle fa que l'air puisse circuler librement autour de chacune d'elles. Pendant l'exposition des caisse ouvertes, la température de l'air varie de 18 à 20°5.

Dans ces conditions, la décongélation est obtenue en 7 h environ. Au bout de ce laps de tem la température centrale des sardines atteint + 3 à + 9°.

Décongélation en saumure.

Une saumure saturée est utilisée pour la sardine entière qui n'a pas été salée avant congélat La sardine étêtée ou salée avant congélation est décongelée dans une saumure à 4°B. L'eau dc et une saumure à 10° B sont également expérimentées pour le poisson déjà salé ou étêté [1].

La décongélation en saumure (ou dans l'eau douce) est plus rapide que dans l'air, mais la du varie beaucoup avec divers facteurs :

température de la saumure ;
rapport entre le poids du poisson et le volume de la saumure ;
agglomération ou dispersion des sardines.

La durée de décongélation observée dans les différents essais est comprise entre 1/2 h et avec une température variant de 17° à 6°.

Remarque. — Avec les deux modes de décongélation, on constate parfois une faible adhére des poissons entre eux et avec le papier d'emballage, même lorsqu'ils ont atteint une tempéra légèrement supérieure à 0°. Ce phénomène est imputable à l'exsudation de liquides contenant collagènes ; il oblige à poursuivre le réchauffement du poisson un peu au-delà de la décongéla proprement dite.

FABRICATION DE LA CONSERVE.

Pour chaque type d'essai, une conserve est fabriquée avec de la sardine cuite à l'huile. Le cycle complet de la préparation comprend les opérations suivantes :

Décongélation ;
Saupoudrage des sardines avec du sel ;
Etêtage et éviscération à la main ;
Salage en saumure à 25° B ;
Bref rinçage en eau douce ;
Mise sur grils ;
Séchage à température modérée dans un tunnel ventilé ;
Cuisson à l'huile ;
Egouttage ;
Parage, c'est-à-dire coupage aux ciseaux du collet et des pointes de la nageoire caud
Emboîtage dans le format 1/10 P cl. 75 ml ;
Huilage à l'arachide ;
Sertissage ;
Autoclavage (30 mn à 112/113°).

La durée totale de la fabrication par ce procédé, depuis le début de la décongélation jus l'autoclavage, est de 20 à 30 h environ (exceptionnellement 9 h dans l'un des essais).

Dans deux essais, des conserves sont préparées avec des sardines emboîtées à l'état cru (parage) et cuites à la vapeur dans la boîte renversée (format 1/15 P 50 ml ou 1/6 P cl. 125 Ce procédé est beaucoup plus bref que le précédent.

---

(1) Une table permettant l'exécution des calculs relatifs à la préparation et à la composition des saumures publiée dans « Science et Pêche », n° 21, janvier 1955.

Les conditions techniques particulières à chaque essai sont indiquées dans les colonnes du leau VIII de la façon suivante [1] :

Tableau VIII

Essai	Entre-posage	Décongé-lation	Sau-murage	Séchage	Cuisson	Durée de fabrication	
						avant cuisson	après cuisson
t	—	—	14 à 15 mn	1 h 30	18 s à 120-125°	3 h	17 h
aRr	2 m 4 j	Saumure 25° B	30 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	3 h	28 h
aRl	2 m 4 j	Air	14 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	9 h	22 h
aLl (1)	2 m 4 j	Air	14 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	9 h	22 h
aLr (2)	4 m 15 j	Saumure 25° B	5 mn	1 h 15 à 34°	74 s à 109°	6 h	19 h
cRr (1)	2 m 4 j	Saumure 4° B	14 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	3 h	28 h
cRr (2)	4 m 15 j	Saumure 4° B	10 mn	1 h 15 à 34°	74 s à 109°	3 h	19 h
cRl	2 m 4 j	Air	14 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	9 h	22 h
cLl	2 m 4 j	Air	14 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	9 h	22 h
dRl	2 m 4 j	Air	14 à 15 mn	1 h 30	75 s à 120-122°	9 h	22 h
dRr (v)	3 m	Saumure 25° B	14 à 15 mn	—	Vapeur	—	—
eR	1 m 21 j	Saumure 25° B	10 mn	1 h 15 à 34°	2 mn 50 s à 110°	6 h	19 h
t	—	—	14 mn	1 h 30	70 s à 120-122°	4 h	21 h
aR	1 m 21 j	Saumure 25° B	10 mn	1 h 15 à 34°	2 mn 50 s à 110°	6 h	19 h
R	1 m 21 j	Saumure 4° B	25 mn	1 h 15 à 34°	2 mn 50 s à 110°	5 h	19 h
L	2 m 4 j	Saumure 25° B	10 mn	1 h 20 à 32°	1 mn 50 s à 118°	4 h	5 h
R	1 m 21 j	Saumure 4° B	10 mn	1 h 15 à 34°	2 mn 50 s à 110°	3 h	19 h
R	1 m 21 j	Saumure 4° B	14 mn	1 h 15 à 34°	2 mn 50 s à 110°	3 h	19 h
R (v)	2 m	Eau douce	14 mn	—	Vapeur	—	—
R	1 m	Saumure 25° B	10 mn	1 h 15 à 34°	1 mn 52 s à 115°	6 h	19 h
R	1 m	Saumure 25° B	10 mn	1 h 15 à 34°	1 mn 52 s à 115°	5 h	19 h
R	1 m	Saumure 25° B	10 mn	1 h 15 à 34°	1 mn 52 s à 115°	4 h	19 h

1° Désignation de l'essai au moyen d'une série de lettres : majuscule pour le lot de sardines ; uscule indiquant le traitement avant congélation ; majuscule (R ou L) pour la congélation en el ou en chambre ; éventuellement, minuscule (r ou l) pour différencier le mode de décongéla- (saumure ou air). Les fabrications-témoins à partir de sardines fraîches sont signalées par la re t.

2° Durée de l'entreposage frigorifique (mois et jours) avant fabrication de la conserve.

3° Mode de décongélation.

4° Durée de salage du poisson dans la saumure à 25°B. Lorsque la décongélation est faite saumure, le temps indiqué correspond au saumurage proprement dit ; le temps nécessaire à la congélation n'est pas compté.

5° Conditions de séchage avant cuisson à l'huile.

6° Pour la cuisson à l'huile, durée d'immersion dans le bain de friture et température de ce bain.

7° Espace de temps entre :

le début de la décongélation et la cuisson ;

la cuisson et la stérilisation.

Variantes. — Le processus de fabrication indiqué ci-dessus subit parfois des variantes :

— Outre le cas où le saumurage précède la congélation de sardines entières (CbR), le saumu- e est également effectué avant l'étêtage dansl'essai AaRr.

— Le saupoudrage avec des cristaux de sel est supprimé avant l'étêtage des sardines des essais Lr2, BaR, CaR, CbR, DaR, DeR, DfR.

(1) Attendu qu'il s'agit de fabrications expérimentales, ces données techniques peuvent différer de celles qui sont liquées dans les fabrications habituelles de l'usine où les essais ont été faits.

— La décongélation est immédiatement suivie de l'engrillage lorsque la sardine a été étêtée saumurée avant congélation (AdRl, CdR). Elle est suivie du saumurage lorsque la sardine a seu ment subi l'étêtage avant congélation (AcRr, AcRl, AcLl, CcR).

II. - RESULTATS ET CONCLUSIONS

EFFETS DE LA CONGELATION ET DE L'ENTREPOSAGE FRIGORIFIQUE.

Nous allons décrire les modifications susceptibles de se produire sous l'effet de la congéla et de l'entreposage frigorifique. Nous tenterons de les expliquer.

Nous laisserons délibérément de côté les altérations banales, imputables à un mauvais état fraîcheur du poisson soumis à la congélation ou à une opération mal faite.

Tableau IX

Caractère	Sardine fraîche	Sardine décongelée
Tenue du corps	rigide	souple
Consistance du ventre	ferme et élastique	souple et élastique
Consistance du dos	ferme	assez ferme
Consistance de la chair (peau enlevée)	assez ferme	modérément molle
Cohésion du tissu musculaire	assez forte	affaiblie
Eventration	nulle	nulle
Aspect des couleurs	très brillant et irisé	brillant et irisé
Couleurs du dos	glauque	bleue
— du ventre	argentée	argentée
— des branchies	rouge	rouge
Effusion sanguine aux opercules	nulle	très faible
Effusion sanguine dans l'œil	nulle	très faible
Effusion sanguine péri-vertébrale	nulle	variable
Eviscération	facile et complète	facile et complète
Jaunissement sous le péritoine	nul	nul
Jaunissement sous-cutané	nul	nul
Odeur des branchies	marine faible	neutre
— des viscères	neutre	neutre
— de la chair	sui generis très faible	sui generis faible

Caractères généraux de la sardine après décongélation.

Le tableau IX donne comparativement les caractères d'une sardine en excellent état de fraîch et ceux d'une sardine congelée rapidement puis décongelée le lendemain. Les caractères observés c ce dernier cas se rapportent donc à une sardine qui a seulement subi les effets du traitement é gélateur et qui est exempte des modifications résultant d'une congélation tardive ou d'un entrepos frigorifique de longue durée.

Dans ces conditions, l'aspect de la sardine décongelée est très voisin de celui de la sardine en état de fraîcheur ; l'éclat des couleurs est presque complètement conservé.

Une différence assez sensible apparaît dans la consistance des tissus. La congélation puis la dé gélation des liquides cellulaires provoquent un ramollissement partiel des tissus. Lorsque la sar est très jeune, ce phénomène est particulièrement marqué ; la chair devient presque gélatineuse e réduit aisément en pulpe. Cependant, dans tous les cas, la cuisson, en coagulant les protéines, ra mit fortement la chair.

sion sanguine périvertébrale.

Lorsque l'on pratique, suivant un plan médian, une section longitudinale dans une sardine décon-, on constate assez souvent une extravasion sanguine plus ou moins abondante dans la partie des les voisine de la colonne vertébrale.

Chez une sardine fraîche, on peut aussi constater une effusion sanguine lorsque l'on sectionne le s ; mais, dans ce cas, l'épanchement est lié à la blessure de l'aorte, tandis que chez la sardine ngelée le sang diffuse à travers les parois des vaisseaux.

Dans la sardine à l'état congelé, quelle que soit la vitesse de congélation, les tissus musculaires urant l'aorte sont blancs et ne présentent aucune trace d'effusion sanguine ; celle-ci ne se pro- donc pas pendant le refroidissement et la congélation, même lorsque la congélation est lente.

L'extravasion se fait au fur et à mesure de la décongélation ; elle se manifeste principalement le de l'aorte ; mais on peut aussi l'observer sur les ramifications artérielles et dans les muscles es latéraux (bruns après cuisson).

Ce phénomène est le résultat de l'action conjuguée de la congélation et de la décongélation. Les ns portent sur les hématies et les parois des vaisseaux.

Lorsque le poisson est cuit, l'effusion sanguine se traduit par la présence d'une ligne ou d'une le colorée, rougeâtre ou brunâtre, à l'emplacement de la colonne vertébrale. Une section longi- ale révèle aussi parfois la présence de petites lignes rougeâtres de part et d'autre de l'aorte ; correspondent aux ramifications artérielles.

L'épanchement sanguin peut provoquer un brunissement de la paroi abdominale interne et la ence de caillots brunâtres dans la cavité viscérale ; mais de tels caillots sont également trouvés ue la sardine n'a pas été congelée.

Le rougissement des muscles périvertébraux ne semble pas avoir d'influence sur la qualité de la erve faite avec la sardine congelée, mais il peut nuire à l'aspect de la chair et faire croire, à tort, e altération du poisson traité.

Bien qu'il paraisse, par sa nature, être une conséquence normale de la congélation, le rougisse- t ne se manifeste pas d'une façon régulière ; il est plus ou moins marqué et peut même être que imperceptible. D'autre part, la teinte rouge a parfois tendance à se ternir et à s'affaiblir ue le poisson ouvert est exposé à l'air.

Les conditions de l'effusion sanguine sont difficiles à définir par suite de discordances dans les ltats des observations.

Certaines sardines sont plus sujettes que d'autres à ce phénomène, ce qui donnerait à penser que -ci peut dépendre d'un état particulier, anatomique ou physiologique, du poisson. Cependant, le de population (armoricaine ou aquitanienne) et la taille du poisson n'ont pas d'influence sur ensité de l'effusion dans les cas étudiés.

D'autre part, dans un groupe donné, les sardines éventrées, c'est-à-dire celles dont la paroi ominale a subi un début d'autolyse, ne présentent pas toujours l'effusion sanguine interne la s marquée.

Contrairement à ce que l'on pourrait supposer a priori, la vitesse de congélation ne semble pas ir d'influence.

L'étêtage avant congélation et le saignement qu'il provoque n'ont pas d'influence constante. tefois, cette opération entraîne le plus souvent une diminution de l'effusion interne lors de la ongélation.

En revanche, le salage avant congélation et la prolongation de l'entreposage frigorifique roissent généralement l'hémolyse et la diffusion de l'hémoglobine dans les tissus. Cette action xplique d'ailleurs assez bien.

Par suite du salage, il y a augmentation de la concentration saline des liquides cellulaires et de proportion d'eau non congelée à une température donnée (— 5° ou — 20° par exemple). L'hémo- e peut s'en trouver favorisée.

De son côté, la prolongation de l'entreposage amplifie les phénomènes qui affectent la struct des membranes cellulaires. Toutefois, l'effusion sanguine peut déjà se manifester pour une sarc congelée depuis quelques heures seulement.

L'application d'une température très basse peut accroître l'hémolyse. Dans nos expériences, sardines présentant le plus fort rougissement périvertébral sont généralement celles qui ont sub température interne la plus basse ; lot D — 25°, au lieu de — 21° à — 23° environ pour A, B et Cependant, les écarts ne sont pas suffisamment grands pour autoriser une conclusion formelle.

Selon le procédé de cuisson, le rougissement peut être plus ou moins accusé. Dans les essais cuisson à la vapeur conduit à une accentuation du rougissement; mais ce fait n'est pas toujours c firmé par les observations faites dans la pratique industrielle.

Des expériences comparatives de cuisson dans l'eau légèrement salée ont été effectuées de férentes façons :

— Sardine décongelée et étêtée, puis plongée dans l'eau préalablement portée à 100° ou d l'eau froide chauffée progressivement jusqu'à 100°.

— Sardine entière ou étêtée, plongée à l'état congelé dans l'eau à 100°.

Les résultats de la première série d'essais ne révèlent pas de différences significatives. Par c tre, l'effusion sanguine est moins marquée lorsque la sardine entière est plongée à l'état congelé d l'eau bouillante.

Il semblerait donc qu'un passage assez brutal de l'état congelé à l'état cuit diminue l'effus sanguine. Cependant, dans le cas où la décongélation est nettement séparée de l'opération de c son, il n'est pas constaté de différence notable selon que le poisson est décongelé lentement à ou plus rapidement en saumure.

Jaunissement.

A la suite de l'entreposage, certaines parties de la sardine congelée prennent ordinairement coloration jaunâtre qui tend parfois vers l'orangé ou le brun, selon la région du poisson. Cette c ration se manifeste principalement en trois endroits :

— dans la région anale, superficiellement le long de la carène et sous la peau ;

— sur la paroi abdominale interne (c'est-à-dire sous le péritoine) ;

— sur les tissus sous-cutanés des régions dorsales et ventrales, où le jaunissement apparaît s forme de taches plus ou moins marquées et étendues.

Lorsque la sardine est étêtée, on peut aussi constater un jaunissement du collet.

Le jaunissement est lié à l'oxydation.

Sur les tissus sous-cutanés, le jaunissement peut être observé principalement en lisière d bande de muscles rouges qui s'étend le long de la ligne latérale, de chaque côté du poisson.

Ce fait est à rapprocher des résultats d'expériences qui montrent que l'huile de hareng s'ox beaucoup plus rapidement lorsqu'elle est en contact avec les muscles colorés (D. K. TRESSLER, 19 L'oxydation est catalysée par les pigments contenus dans ces muscles.

D'une façon générale, les conditions favorables au jaunissement sont celles qui facilitent le d loppement des phénomènes d'oxydation ; nous les préciserons plus loin.

Taches superficielles.

Pendant le processus de la congélation, du sang provenant des branchies peut s'épancher pa fentes operculaires. Subséquemment, ce sang extravasé est susceptible de former des taches jaunât rougeâtres ou brunes sur la peau ; il peut aussi donner une teinte jaune ou jaune rosé à la sur du ventre.

Si la sardine est étêtée avant congélation, le collet est le siège d'une effusion sanguine qui également être une cause de taches.

Dans une caissette de sardines soumises à la congélation, l'extravasion est particulièrement forte les poissons reposant sur le fond où ils se trouvent légèrement compressés. Afin de réduire l'imnce de ce phénomène et de ses conséquences, on doit toujours placer les sardines en couches épaisses.

Il faut aussi éviter de meurtrir le poisson, même très faiblement, lors des manipulations entre la re et la congélation.

Pendant la décongélation et les opérations qui suivent celle-ci, du sang peut encore s'extravaser oduire des taches.

Indépendamment de l'effusion sanguine, la sardine grasse peut présenter superficiellement un dat graisseux jaunâtre qui brunit lorsque la graisse s'oxyde.

D'autre part, les intestins de la sardine sont parfois recouverts d'une substance huileuse de ur jaune. Chez le poisson qui a subi l'entreposage frigorifique, ce corps gras intestinal peut er des suintements jaunes sur la peau ventrale, particulièrement au voisinage de l'anus.

ur et consistance.

Amertume. — Immédiatement après cuisson, la chair dorsale d'une sardine récemment congelée résente généralement pas de saveur défectueuse.

En revanche, le ventre a fréquemment un goût amer plus ou moins perceptible. Cette saveur e se retrouve au bout de durées variables d'entreposage frigorifique.

Il est à noter que, chez la sardine fraîche, une saveur amère est parfois perçue, mais elle est coup moins fréquente et moins nette que chez la sardine congelée.

Le contact sur la langue de l'intestin de la sardine fraîche et crue laisse une impression amère.

Cependant, l'élimination des viscères avant congélation n'empêche pas l'apparition de l'amertume; tre, les résidus d'intestin que l'on peut trouver dans une sardine cuite n'ont pas de goût amer.

Les différentes façons d'effectuer les opérations suivantes ne semblent pas avoir d'influence uée sur l'amertume :

— Saumurage avant ou après étêtage de la sardine congelée à l'état entier ;

— Saumurage avant ou après congélation de la sardine congelée entière ou étêtée ;

— Décongélation à l'air ou en saumure.

Le plus souvent, la congélation lente, en chambre, semble donner un peu plus d'amertume que la élation en tunnel, mais la différence n'est pas toujours appréciable.

Chez la sardine cuite à la vapeur ou à l'eau, l'amertume est généralement plus faible que pour rdine frite.

Il convient de noter que l'amertume ne constitue pas un défaut très grave pour les raisons ntes :

— La saveur amère ne se forme pas d'une façon constante. Lorsqu'elle existe, elle est le plus ent faible ; si l'on ingère à la fois des parties dorsales et ventrales, elle peut même passer erçue.

— Dans le poisson en conserve, la saveur amère n'est ordinairement constatée que pendant les ou trois mois qui suivent la fabrication.

Atténuation et modifications de la saveur spécifique. — Indépendamment de l'amertume, veur d'une sardine qui n'a subi qu'un entreposage frigorifique de brève durée est généralement voisine de celle d'une sardine fraîche ; la différence échappera souvent à une personne non pré-e. Ordinairement, on peut seulement observer une légère atténuation de la saveur spécifique.

Lorsque l'entreposage se prolonge, la saveur spécifique de la sardine est de plus en plus atténuée nit par disparaître complètement.

L'affaiblissement de la sapidité est en rapport avec la perte de suc musculaire qui se produ moment de la décongélation. On sait en effet que, pendant cette opération, les tissus libèren liquide contenant des substances azotées et des sels minéraux ; le volume de ce liquide augmente la durée de l'entreposage.

D'autre part, au bout d'un temps variable, on peut percevoir une saveur d'oxydation. Ce peut être observée à peu près également dans toutes les parties du poisson ou surtout dans cert d'entre elles, le ventre notamment. Cette saveur oxydée est parfois accompagnée d'une odeur de r nature, surtout perceptible à la cavité abdominale.

Peu à peu, il se développe aussi des saveurs désagréables et difficilement définissables qui, longue, rendent le poisson inconsommable.

La saveur d'oxydation et les mauvais goûts sont généralement liés au jaunissement ; tout un début de jaunissement n'est pas nécessairement accompagné d'une saveur oxydée appréciable

Lorsque la sardine mise en conserve ne présente pas de graves défauts, les imperfections tuellement constatées chez le poisson qui vient d'être cuit ont tendance à s'atténuer progressive Au bout d'un laps de temps suffisant, ces imperfections se réduisent à un affaiblissement ou à légère modification de la saveur qui caractérise la conserve faite avec des sardines fraîches. Un duit témoin peut même être nécessaire pour permettre la distinction entre le congelé et le frais, d'a plus que la conserve de sardine fraîche peut aussi présenter des différences notables selon le pr de préparation, le mode de cuisson notamment.

Sensation à la mastication. — Outre la perte de liquide musculaire signalée ci-dessus, la congelée subit des modifications dans ses propriétés physiques. Ces modifications se traduisent cipalement par une diminution des fractions de protéines solubles dans une eau légèrement salée tion froide de chlorure de sodium à 5 %).

La perte de liquide musculaire et la diminution de solubilité des protéines sont les conséqu d'une dénaturation imputable à l'action de températures inférieures au point de congélation q dans le voisinage de — 1°.

La dénaturation des protéines du poisson se produit avec le maximum d'intensité à une t rature de — 4° à — 6°.

Chez le poisson placé dans un entrepôt frigorifique, la dénaturation s'accroît avec la d'entreposage ; elle augmente aussi lorsque la température de conservation n'est pas suffisar basse.

Par suite de la modification de structure que subissent les tissus sous l'effet de la dénatur la chair de la sardine a tendance à perdre son moelleux.

Si la dénaturation est faible, la qualité du poisson n'est pas sensiblement affectée ; mais s'accentue, la chair laisse une sensation de sécheresse à la mastication.

Lorsque la dénaturation se développe fortement, la chair devient farineuse ou fibreuse.

RESULTATS DES EXAMENS.

Les résultats des analyses et des principales observations sont récapitulés dans cinq tab Chaque essai s'y trouve désigné par des lettres dont la signification est donnée précédemme tableau VIII).

Sardines à l'état congelé.

Pour différentes durées d'entreposage, le tableau X fournit les deux indications suivant l'état de la cristallisation dans le poisson congelé :

— Disposition serrée des myotomes ou séparation de ceux-ci par des lamelles de glace.

— Présence ou absence dans les muscles de cristaux de glace visibles à l'œil nu.

nes décongelées.

Le tableau XI donne les résultats d'examens effectués après décongélation.

Les appréciations relatives aux caractères organoleptiques sont chiffrées suivant le système de on de 0 à 6 précédemment défini ; la cote est d'autant plus élevée que le défaut est plus marqué.

Tableau X

Essai	Entreposage	Myotomes	Cristaux
AaR	2 m 4 j	serrés	invisibles
AaL	2 m 4 j	disjoints	apparents
AcR	2 m 4 j	serrés	invisibles
AcL	2 m 4 j	serrés	apparents
AdR	2 m 4 j	serrés	invisibles
AaL	4 m 15 j	disjoints	apparents
AcR	4 m 15 j	serrés	minuscules
AcL	4 m 15 j	serrés	apparents
AdR	4 m 15 j	serrés	invisibles
AaL	6 m 20 j	disjoints	apparents
AcR	6 m 20 j	serrés	minuscules
AcL	6 m 20 j	serrés	apparents
BaR	1 m 21 j	serrés	invisibles
BaL	2 m 9 j	serrés	apparents
BaR	4 m	serrés	invisibles
BaL	4 m	serrés	apparents
BaR	6 m	serrés	invisibles
BaL	6 m	serrés	très apparents
CaR	1 m 21 j	serrés	invisibles
CbR	1 m 21 j	serrés	minuscules
CaL	2 m 9 j	disjoints	très apparents
CcR	1 m 21 j	serrés	invisibles
CdR	1 m 21 j	serrés	invisibles
CaR	4 m	serrés	invisibles
CbR	4 m	serrés	minuscules
CaL	4 m	disjoints	très apparents
CcR	4 m	serrés	invisibles
CdR	4 m	serrés	invisibles
CaR	6 m	serrés	minuscules
CbR	6 m	serrés	minuscules
CaL	6 m	disjoints	très apparents
CcR	6 m	serrés	invisibles
CdR	6 m	serrés	minuscules
DaR	1 m	serrés	invisibles
DeR	1 m	serrés	invisibles
DfR	1 m	serrés	invisibles
DaR	5 m	serrés	invisibles
DeR	5 m	serrés	invisibles
DfR	5 m	serrés	invisibles

1° ***Examen à l'état cru.*** — *Consistance et cohésion musculaires.* — Ce caractère est apprécié igt sur des morceaux de tissu musculaire dépourvus de peau.

entration. — La cote de l'éventration donne une appréciation relative de l'étendue des ruptures paroi abdominale pour l'ensemble des individus composant chaque échantillon.

l convient de remarquer que les comparaisons doivent seulement porter sur des poissons dans ême état ; par exemple, la cote de l'éventration du poisson entier n'est pas comparable à celle oisson étêté et cru ni à celle du poisson cuit.

2° ***Examen à l'état cuit.*** — Pour la série A examinée au bout de deux mois d'entreposage, la on est faite à l'huile ; pour tous les autres échantillons, cuisson dans l'eau faiblement salée.

Les différentes colonnes du tableau fournissent des précisions sur les caractères suivants :

Rougissement périvertébral. — Coloration rougeâtre ou brunâtre des tissus musculaires dan région vertébrale.

TABLEAU XI

Essai	Entre-posage	Etat cru		Etat cuit				
		Consis-tance et cohésion muscu-laires	Even-tration	Rougis-sement péri-verté-bral	Jaunissement		Saveur	Consi-tanc
					sous le péritoine	sous-cutané		
AaR	2 m 4 j	4,5	2,5	2			2	
AaL	2 m 4 j	4,5	2,5	2,4			2,5	
AcR	2 m 4 j	4,5	3	1,8			0,5	
AcL	2 m 4 j	4,5	3	1,3			1,8	
AdR	2 m 4 j	4	2	2,5			2,2	
AaL	4 m 15 j	4,5	2,5	1	0	0	1	0
AcR	4 m 15 j	4,5	4	2	1	1,6	3	0
AcL	4 m 15 j	5	4	3	2	0,6	4,5	0
AdR	4 m 15 j	4	3	1,5	3	4,5	5	0
AaL	6 m 20 j	5,5	4	2,7	0,5	0,2	3	3
AcR	6 m 20 j	5,6	3,3	0,5	1	1,6	3,5	4
AcL	6 m 20 j	5,8	3	3	2	0,6	4,5	4
BaR	1 m 21 j	4	1,7	0,5	0	0,2	1,5	0
BaL	2 m 9 j	4	2	0,5	0,5	0	2	2
BaR	4 m	4	1,8	0,8	0	0	1,8	1
BaL	4 m	5	3,8	0,5	0	0	1	2,8
BaR	6 m	4,5	2,8	2,8	0,7	1,5	2,7	1,5
BaL	6 m	5	2,5	3,5	0,5	0	3,5	2,8
CaR	1 m 21 j	4	2	1	0	0	1,5	—
CbR	1 m 21 j	3	3	2,8	0	0	1	0
CaL	2 m 9 j	4	3,5	1	0	0	1	2
CcR	1 m 21 j	3,5	3	0,5	0	1	1,2	0
CdR	1 m 21 j	4	3	1,4	4	0,5	1,5	—
CaR	4 m	4	2	1,5	0,5	0,5	2	2
CbR	4 m	3,5	4	3	0	0,5	1	1
CaL	4 m	5	4	3	0	0,2	1	3
CcR	4 m	4	4,2	0,5	1,7	1	3	1
CdR	4 m	3,5	3,7	2	3,2	1	2,3	1
CaR	6 m	4,7	2,6	2	0	1,2	4	1,
CbR	6 m	4,3	3,5	3,3	0,5	0,5	4,2	0,
CaL	6 m	5	3,5	1,5	0,4	1,8	4	3
CcR	6 m	3,5	3	2,4	2,8	1,8	5	1
CdR	6 m	3	3,5	1	5	2	5,5	3
DaR	1 m	3,5	0,2	2,5	0	0,5	1,2	0
DeR	1 m	3	0	2	0	1	1,5	0
DfR	1 m	4	0,2	3,5	0	0,5	1	0
DaR	3 m	3	0	3	0	0,5	1	1
DaR	5 m	4	0,2	3,5	1,5	1,8	3,5	2,
DeR	5 m	4	0	3	1	1,5	3	2,
DfR	5 m	4	0,2	3,7	2,5	2,5	4	1

Jaunissement. — Coloration jaune de la paroi abdominale interne, sous le péritoine, et des sous-cutanés.

Saveur. — La cote des défectuosités de la saveur est attribuée dans l'ordre croissant sui simple affaiblissement de la saveur spécifique ; légère modification ou disparition de cette saveu défaut nettement caractérisé ; défaut plus ou moins marqué (amertume, oxydation, goût désagré

Consistance. — Sensation éprouvée à la mastication : fermeté excessive, sécheresse, chai neuse ou fibreuse.

ines en conserve.

Le tableau XII indique la constitution de la conserve ainsi que le résultat des dosages d'eau, ılorures (exprimés en chlorure de sodium) et de corps gras dans le poisson.

Le poids de poisson dans chaque boîte est déterminé après égouttage.

L'expression « eau exsudée » désigne le liquide aqueux trouvé dans les boîtes. Son volume et de l'huile de couverture sont mesurés après égouttage du poisson et centrifugation des liquides illis.

Tableau XII

Essai	Constitution de la conserve			Composition p. 100 de poisson égoutté			Eau p. 100 de poisson mis en boîte	
	Poisson g/boîte	Eau exsudée ml/boîte	Huile ml/boîte	Eau	ClNa	Corps gras	Eau totale	Eau exsudée
.....	62,24	0,65	15,55	54,50	2,21	14,65	54,97	1,03
.....	59,24	1,03	20,57	50,51	1,48	18,49	51,35	1,71
.....	57,19	1,10	22,17	56,86	1,73	14,59	57,68	1,87
(1)	59,53	1,05	22,22	53,98	1,70	16,20	54,77	1,73
(2)	54,84	4,26	22,33	58,70	2,75	12,47	61,68	7,21
(1)	61,70	0,93	19,00	53,27	2,03	15,74	53,97	1,48
(2)	56,21	4,23	22,33	60,78	2,10	11,16	63,52	7,00
.....	62,93	1,27	18,67	55,04	1,78	14,76	55,93	1,98
.....	60,20	1,23	22,00	55,82	1,66	14,39	56,70	2,00
.....	59,18	1,73	21,50	56,12	2,21	13,49	57,36	2,84
(v)	36,72	0,06	13,90	62,64	2,32	10,00	62,70	0,16
.....	64,93	4,40	18,00	56,94	1,98	13,78	59,67	6,35
.....	60,56	2,20	17,75	57,46	1,62	11,97	58,95	3,51
.....	65,39	3,90	16,00	59,18	2,42	10,31	61,48	5,63
.....	59,45	3,56	19,67	58,99	1,62	10,91	61,31	5,65
.....	69,54	4,56	12,00	60,11	1,99	11,17	62,56	6,15
.....	65,52	3,93	16,00	58,85	1,56	12,00	61,18	5,66
.....	59,38	3,60	21,33	58,52	2,04	11,13	60,89	5,72
(v)	92,45	0,15	42,25	59,36	1,54	11,36	59,43	0,16
.....	61,72	3,93	19,33	59,22	1,59	11,43	61,66	5,99
.....	62,80	4,45	18,00	59,38	1,61	11,44	62,07	6,62
.....	63,01	2,93	17,00	59,36	2,40	11,97	61,16	4,44

A l'aide des résultats des pesées et des dosages, on calcule la proportion totale d'eau contenue le poisson supposé analysé au moment de la mise en boîte ; on calcule de la même façon la pro-on d'eau qui exsude.

Le tableau XIII donne les résultats des dosages d'azote total et d'azote basique volatil dans oisson.

Etant donné que la durée et la température de stérilisation sont les mêmes pour toutes les con-es analysées, il est permis de comparer entre elles les proportions de substances basiques vola-trouvées dans les divers échantillons et d'en tirer des conclusions en ce qui concerne l'état de con-tion du poisson soumis à l'entreposage frigorifique (M. Boury, 1945).

Le tableau XIV rassemble les principaux résultats des examens organoleptiques effectués sur les erves ayant subi un entreposage plus ou moins long (2 à 16 mois).

L'âge de la conserve, c'est-à-dire le laps de temps écoulé entre la fabrication et l'examen, est é en mois et en jours.

Les cotes relatives aux caractères autres que l'odeur, la saveur et la consistance sont moyennes qui portent sur les résultats des examens effectués à des dates diverses.

Pour les trois caractères précités, la cote moyenne (indiquée en première ligne) est suivie cotes respectivement trouvées à des âges différents de la conserve.

Les divers caractères se définissent comme il suit :

Tenue. — Défaut de cohésion du poisson et tendance à l'émiettement.

Eventration. — Fente, déchirure ou désintégration partielle de la paroi abdominale.

Taches cutanées. — Coloration localisée ou diffuse de la peau. Les taches peuvent être jaun brunes ou rouges.

Rougissement périvertébral. — Voir examen des sardines décongelées.

Tableau XIII

Essai	Azote p. 100 de poisson			Azote volatil p. 100 d'azote total	
	Azote total	Azote volatil		total	triméthyl-aminé
		total	triméthyl-aminé		
At	4,13	0,056	0,017	1,36	0,41
AaRr	4,24	0,054	0,014	1,27	0,33
AaRl	4,03	0,046	0,012	1,14	0,30
AaLl (1)	4,07	0,052	0,013	1,27	0,33
AaLr (2)	3,94	0,039	0,011	0,99	0,28
AcRr (1)	4,23	0,050	0,013	1,17	0,32
AcRr (2)	3,80	0,045	0,012	1,18	0,32
AcLl	4,18	0,052	0,015	1,24	0,36
BaR	3,96	0,042	0,008	1,06	0,20
Ct	4,24	0,051	0,010	1,20	0,24
CaR	4,11	0,042	0,010	1,02	0,24
CaL	3,92	0,043	0,008	1,10	0,20
CcR	3,99	0,042	0,007	1,05	0,18
DeR	4,00	0,044	0,009	1,09	0,22

Jaunissement. — Coloration jaune ou jaune brunâtre observée dans la région anale ou sur tissus sous-cutanés.

Il n'est pas fait état de la coloration de la paroi abdominale interne car le jaunissement observe moins nettement dans le cas de la sardine frite et mise en conserve à l'huile que pour la s dine cuite à l'eau.

Odeur de la cavité ventrale. — Odeur anormale (oxydation) perçue à l'ouverture de l'abdom

Saveur et consistance. — Voir examen des sardines décongelées.

Observations diverses.

Outre les examens dont les résultats figurent dans les précédents tableaux, de nombreuses obs vations furent faites au laboratoire et dans les établissements industriels. Des essais spéciaux ont é lement été effectués en vue de préciser des points particuliers du comportement de la sard congelée.

TABLEAU XIV

Essai	Age de la conserve	Tenue	Eventration	Taches cutanées	Rougissement péri-vertébral	Jaunissement		Odeur de la cavité ventrale	Saveur	Consistance
						anal	sous-cutané			
.....	4 m 15 j à 15 m	1,7	2,5	0,7	0	0	0	0	0	0,6
aRr	2 m 4 j à 16 m	0,6	3,3	2,1	1,1	0,2	0,1	0,3	2	2
	2 m 4 j							1	4	2
	2 m 24 j							0,3	1,5	2
	10 à 11 m							0	1,7	2
	16 m							0	1	2
aRl	2 m 4 j à 15 m	0,9	3,2	2,7	0,8	0,1	0	0	1,7	1,6
	2 m 4 j								3,5	2
	2 m 23 j								1,5	2
	10 à 11 m								1	1,5
	15 m								1,5	1
aLl (1)	2 m 4 j à 15 m	0,5	3,5	1,7	0,5	0,4	0,3	0,2	2,1	1,4
	2 m 4 j							1	4	2
	2 m 24 j							0	4	2
	10 à 11 m							0	1	1,2
	15 m							0	0,7	0,6
aLr (2)	7 m 16 j à 12 m 14 j	1,8	4,5	2,6	3,6	1,8	1,1	0,2	2,7	1,7
	7 m 16 j à 8 m							0,5	4,2	2,2
	8 m 23 j à 12 m 14 j							0	1,7	1,3
Rr (1)	2 m 22 j à 15 m	0,8	2,8	1,8	1	0,6	0,8	0	1	1,5
	2 m 22 j								1	2
	10 à 11 m								1	1,5
	15 m								1	1
Rr (2)	7 m 14 j à 13 m	1,5	2,6	2,6	1,2	0,8	2,1	0	0,7	0,8
	7 m 14 j à 8 m								0,8	0,8
	11 à 13 m								0,6	0,7
Rl	2 m 21 j à 15 m	0,8	3,1	2	0,9	0,3	0,7	0,1	1,5	1,8
	2 m 21 j							0,3	2,5	3
	10 à 11 m							0	1,3	1,6
	15 m							0	1	1
Ll	2 m 22 j à 15 m	0,7	3	2,3	1	0,5	1	0	1	1,5
	2 m 22 j								1	2
	10 à 11 m								1	1,5
	15 m								1	1
Rl	2 m 22 j à 15 m	1	2,7	1,5	2,1	0,1	1,3	0	1,5	1,6
	2 m 22 j								2	3
	10 à 11 m								1,5	1,3
	15 m								1	1
Rr (v)	2 à 14 m	1	3,5	1,1	3	0,4	0,7	0	1	0,1
	2 m								2	0,5
	9 m 14 j								1	0
	13 à 14 m								0,5	0
R	6 à 11 m	2,7	2,7	2,2	0,4	0	0	0	0,2	0,2
.....	7 à 13 m	3,8	4,1	0,5	0	0	0	0	0	0
R	5 m 19 j à 12 m 15 j	3,5	4,4	1,8	1,8	0,1	0	0	0,6	0,7
	5 m 19 j								2	2
	7 m 18 j à 12 m 15 j								0,2	0,3
R	6 m à 12 m 16 j	4,5	4,6	1,2	2	0	1	0	0,6	1
.....	5 à 12 m	3	4,5	2,2	1,5	0,1	0,1	0	0,5	0,6
	5 m								1	1,5
	7 m								0,7	0,5
	10 à 12 m								0,1	0,3
R	6 à 13 m	3,5	4,3	3,2	0,9	0,4	0,6	0	0,9	0,8
	6 m								1	1,5
	8 à 13 m								0,8	0,5
.....	6 à 13 m	3,4	4	1,5	1,9	0,2	0,3	0	0,5	0,9
	6 m								0,5	1
	8 à 13 m								0,5	0,8
R (v)	7 à 11 m	3,6	5	2	2,6	0,3	0,9	0	0,2	0,5
R	5 m 21 j à 13 m	2,4	1,8	1	2,1	0,3	2,3	0	1,1	1,2
	5 m 21 j								2,5	1,5
	8 à 13 m								0,7	1
R	5 m 21 j à 13 m	3,3	1,8	1	1,4	0	0,4	0	1,2	1
	5 m 21 j								2,5	2
	7 m 13 j								2	1
	8 m 7 j à 13 m								0,6	0,6
.....	5 m 22 j à 13 m	3,9	2,6	1,1	3,1	0,1	2,3	0	2	1

FACTEURS INFLUANT SUR LA QUALITE DE LA CONSERVE.

A l'aide des résultats des différents essais et examens et des explications précédemment donné nous allons étudier successivement les facteurs susceptibles d'avoir une influence sur la qualité de sardine congelée et sur celle de la conserve préparée avec ce poisson.

Qualité du poisson.

Le résultat obtenu dépend, dans une large mesure, de la qualité du poisson traité.

Particulièrement lorsque la congélation est lente (congélation en chambre non ventilée), la textu de la chair se relâche davantage et la désorganisation des tissus est plus forte quand l'état du poiss s'éloigne du stade de la rigidité cadavérique. Il y a alors accroissement de la proportion de l'eau p toplasmique libérée sous l'effet de la congélation et, consécutivement, disjonction des myotomes p formation de lamelles de glace (cas des sardines A et C, voir tableau X).

Quelle que soit la vitesse de congélation, la qualité du poisson est un facteur des plus imp tants, car les défauts initiaux ont tendance à s'accentuer à la suite de la congélation et de l'entre sage frigorifique.

L'activité des enzymes n'est pas totalement inhibée par le froid. Sous l'effet de l'autolyse, la pa abdominale de la sardine est particulièrement sujette à des déchirures après décongélation, surt au moment de l'éviscération.

D'une façon générale, l'éventration est plus marquée pour les poissons mis en conserve ap congélation, que pour les poissons de la même pêche, traités à l'état frais (voir tableau XIV).

En outre, les sardines dont l'aspect est le moins satisfaisant au moment de la congélation (l A et C) présentent, après mise en conserve, l'éventration la plus forte.

Voici, à titre d'exemple, les cotes donnant la mesure de l'éventration pour 4 échantillons de cc serves de sardines congelées et 2 échantillons de conserves-témoins [1] :

At : 2,5	Ct : 4,1
AaR : 3,3	CaR : 4,4
BaR : 2,7	DaR : 1,8

L'importance des taches de la peau dépend également de l'état du poisson soumis à la congé tion ; elle diminue lorsque celui-ci est sans défaut.

En raison de la rapidité de son altération, la sardine ne peut être congelée que sous un très b délai après la capture.

Dans le cas où l'importance des apports ne permettrait pas de procéder immédiatement à la cc gélation, on pourrait envisager la possibilité de reporter celle-ci au lendemain du jour de pêche, à condition que la sardine ait été réfrigérée à bord dès la capture et gardée constamment sous régime du froid.

Des essais comparatifs nous ont en effet montré qu'après 24 h de séjour en chambre à 0°, sardine qui a été soigneusement manipulée et réfrigérée à bord du bateau de pêche est de qualité moins aussi belle que celle de la pêche du jour, transportée dans les conditions ordinaires.

Des sardines traitées de la même façon peuvent présenter des signes d'oxydation très différen La teneur en graisse joue naturellement un rôle. Mais d'autres facteurs tenant au poisson lui-mê sont susceptibles d'intervenir ; c'est ainsi que la sardine D a tendance à jaunir davantage que C, bi que les teneurs en graisse soient voisines.

La composition et les propriétés des matières grasses de réserve peuvent varier avec l'époque, nourriture et l'état physiologique du poisson. Il s'ensuit que la tendance à l'oxydation peut être pl ou moins marquée.

---

(1) Les cotes trouvées à l'état frais, avant congélation, étaient les suivantes : A : 1,7 B : 0,3 C : 1,6 D :

age et éviscération.

Si la sardine est étêtée et éviscérée avant congélation, l'exécution des opérations ultérieures de en conserve est évidemment facilitée.

D'un autre côté, si la quantité à traiter est importante, l'étêtage préalable retarde le moment introduction des poissons dans le congélateur et peut entraîner un abaissement de la qualité. Cet nvénient ne pourrait être réduit que par l'emploi d'étêteuses mécaniques à grand débit et don- de bons résultats.

Quoi qu'il en soit, il y a lieu d'examiner les répercussions de l'étêtage sur la qualité de la sar- congelée.

En général, la sardine congelée après étêtage est légèrement moins éventrée et moins sujette au issement périvertébral que la sardine congelée à l'état entier. La diminution de l'éventration lique aisément par l'élimination de l'appareil digestif et des enzymes qu'il contient.

En revanche, l'étêtage présente le sérieux inconvénient d'accroître, d'une façon très nette, le er de jaunissement. L'ouverture du poisson expose davantage les tissus adipeux à l'action air.

En ce qui concerne la saveur, si l'entreposage frigorique est assez bref (deux mois environ au mum) et si la conserve est consommée peu de temps après fabrication, la sardine étêtée avant élation est susceptible de donner un meilleur produit. Mais cet avantage tend à disparaître avec eillissement de la conserve.

Pour un entreposage frigorifique assez long, l'étêtage entraîne un accroissement sensible des rtuosités de la saveur par suite du développement des phénomènes d'oxydation.

Notons encore que la teneur en bases volatiles (ammoniac et triméthylamine) est à peu près la e pour les sardines congelées à l'état entier ou après étêtage et éviscération.

En somme, il n'est pas recommandable d'étêter la sardine avant de la congeler.

Lorsque l'on pratique l'étêtage et l'éviscération sur une sardine qui a été congelée, deux incon- nts peuvent se manifester : forte déchirure de la paroi abdominale, extirpation incomplète de stin.

Afin d'éviter le ramollissement du ventre et l'accroissement de sa fragilité, il importe de ne pas donner longuement à l'air la sardine décongelée ou de la laisser immergée dans l'eau.

Néanmoins, l'étêtage ne doit pas être fait trop hâtivement. Il ne suffit pas que la décongéla- proprement dite soit achevée, il faut aussi que le poisson soit suffisamment réchauffé et le e assoupli pour que la partie terminale de l'intestin s'arrache aisément.

En résumé, la sardine ne doit être étêtée et éviscérée que lorsqu'elle a complètement perdu la ur provoquée par le froid ; mais on ne doit pas attendre qu'elle devienne flasque.

ge.

La question du salage doit être examinée sous deux aspects :

— Processus du salage chez le poisson qui a été congelé, par comparaison avec le poisson frais ;

— Influence du salage avant congélation sur la qualité de la sardine congelée.

Pénétration du sel dans le poisson. — Compte tenu des variations dans les modes de prépa- du poisson et des inégalités possibles des températures de salage, il apparaît, d'après l'ensemble ésultats d'analyses (voir tableau XII), que la sardine saumurée après congélation prend le sel près de la même façon que la sardine fraîche.

En outre, il n'est généralement pas constaté de différence appréciable selon que la sardine a été elee rapidement ou lentement. Il y a peut-être seulement accroissement de la vitesse de pénétra- du sel lorsqu'une congélation lente est suivie d'un entreposage de longue durée (cas de l'essai 2). Ce phénomène est imputable aux lésions subies par les cellules.

Influence sur la qualité. — La sardine saumurée avant congélation présente souvent d supériorités par rapport à celle qui ne l'a pas été :

— Les taches de la peau sont plus faibles parce que le saumurage a éliminé une partie du sa

— Les tissus musculaires à l'état décongelé et cru ont un peu plus de consistance et cohésion.

Mais d'un autre côté, le salage favorise nettement le jaunissement pendant l'entreposage fri rifique, surtout lorsque la sardine est étêtée.

Il est maintenant bien établi que le chlorure de sodium accélère l'oxydation. Celle-ci peut développer au maximum dans les tissus adipeux tapissant la cavité abdominale lorsque la sardine à la fois étêtée, éviscérée et salée.

Les résultats de l'oxydation se manifestent même lorsque la sardine n'est pas très grasse.

En ce qui concerne la saveur, l'influence du salage préalable est variable. Pour la sardine n en conserve après un entreposage frigorique assez court, le facteur considéré ne joue guère. Si durée d'entreposage est de quelques mois, il semble qu'à côté de l'accentuation possible du g oxydé chez la sardine salée, il y ait parfois atténuation de certaines saveurs déplaisantes. Le sal avant congélation est susceptible de diminuer légèrement les effets de la dénaturation des protéi

Rappelons, d'autre part, que le salage avant congélation provoque un accroissement de l'hé lyse et du rougissement de la chair périvertébrale.

En résumé, on peut aboutir à des conclusions différentes selon le phénomène observé. Mais ét donné que l'oxydation est une cause particulièrement importante de la dépréciation du poisson p dant l'entreposage frigorifique, nous devons déconseiller le salage, même faible, de la sardine av congélation.

Pour la même raison, la congélation dans l'air doit être préférée à la congélation en saumure.

Lorsque la sardine est réfrigérée avant congélation, on doit employer un procédé qui ne p voque pas le salage ; en particulier, on ne doit pas laisser séjourner la sardine dans une saum froide d'une densité supérieure à celle de l'eau de mer (3 à 4° B).

Enrobage d'alginate.

Pour des sardines entières dont la durée d'entreposage n'excède pas trois mois, il n'apparaît de différence appréciable entre le témoin et les poissons enrobés d'alginate non précipité par le c cium. Au bout de cinq mois, les défauts sont un peu moins accusés chez la sardine ainsi traitée (v tableau XI).

On remarquera que le durcissement de la membrane d'alginate au moyen de chlorure de c cium n'apporte pas d'amélioration. Cela tient peut-être à ce que le chlorure de calcium accélère l'o dation encore plus que ne le fait le chlorure de sodium [1].

L'enrobage d'alginate ne constitue sans doute pas une panacée et son utilité n'est pas certa dans tous les cas. Il peut cependant présenter de l'intérêt si l'entreposage doit être de longue du

Vitesse de congélation.

De même que pour d'autres denrées, une différence très nette apparaît lorsque l'on examin l'état congelé des sardines ayant respectivement subi une congélation rapide en tunnel et une c gélation lente dans une chambre non ventilée : dans le second cas les masses musculaires contienn des cristaux de glace nettement visibles à l'œil nu, tandis que chez le poisson congelé rapidement l' n'aperçoit pas de cristaux ou les distingue à peine.

A l'état décongelé et cru, les différences sont plus ou moins sensibles selon les lots de poiss et la durée de l'entreposage. En général, les muscles de la sardine congelée lentement ont une c sistance plus molle et moins de cohésion que ceux de la sardine rapidement congelée. La tendanc l'éventration est plus forte chez la première que chez la seconde.

(1) D'après l'essai effectué, l'emploi d'un sel de calcium autre que le chlorure serait préférable.

our le poisson mis en conserve ou simplement cuit, les différences s'atténuent du fait de la coa-
n des protéines. Surtout lorsque la durée d'entreposage est assez courte (deux mois environ
ximum), la congélation lente peut parfois donner à peu près le même résultat que la congéla-
pide. Mais les défauts provoqués par la prolongation de l'entreposage — notamment en ce qui
ne la saveur et la consistance à la mastication — sont souvent plus marqués chez le poisson
té congelé lentement.

importe de souligner que, dans nos expériences, la congélation dite « lente » n'était pas d'une
r excessive par suite des précautions prises pour la disposition du poisson dans la chambre
fique. Si les sardines avaient été placées en couches épaisses et les caissettes empilées et juxta-
, les résultats eussent sans doute été moins satisfaisants.

es différences entre les résultats donnés par les deux modes de congélation peuvent avoir trois
:

- Modification de la texture musculaire plus grande dans le cas de la congélation lente, par
le la formation, entre les cellules, de cristaux de glace relativement volumineux.

- Dénaturation des protéines plus profonde chez le poisson congelé lentement, parce qu'il reste
ngtemps dans la zone des températures où la dénaturation est maximale.

- Altération partielle provoquée par les bactéries qui demeurent plus longtemps, pendant la
ation lente, à une température où leur activité peut encore s'exercer. La dégradation enzyma-
peut également se produire plus intensément.

'action microbienne est démontrée par la présence d'une proportion de bases volatiles un peu
rte dans la sardine congelée lentement.

u fait du développement possible de l'altération, la congélation lente donnerait un résultat
lièrement mauvais si le poisson n'était pas en bon état de fraîcheur au moment de son intro-
n dans la chambre froide.

congélation rapide est toujours capable de conduire à un résultat satisfaisant plus sûrement
congélation en chambre non ventilée.

il n'était pas possible, un jour de forte pêche, de congeler en tunnel la totalité des apports,
rrait, à la rigueur, effectuer la congélation en chambre en opérant comme il suit :

s sardines devraient être réparties dans des caissettes à claire-voie sur une épaisseur de 4 cm
ximum. Les caissettes devraient être placées sur des claies ou des étagères pourvues de tablettes
e-voie ; elles devraient être largement exposées à l'air.

température de la chambre devrait être de — 20° au maximum.

bout de 48 h environ, lorsque la congélation serait achevée, les caissettes pourraient être
s.

est plus prudent de ne pas garder en entrepôt au-delà d'un mois la sardine congelée en
re.

ions d'entreposage.

teneur de la chair en bases volatiles n'augmente pas au cours de l'entreposage frigorifique [1].
ite d'une perte de substances ammoniacales et aminées pendant la conservation frigorifique, on
ême trouver une teneur en azote volatil moins élevée dans la conserve de sardines congelées
ns la conserve faite avec des sardines fraîches de la même pêche (voir tableau XIII).

près décongélation, les branchies et les viscères de sardines gardées à — 20° durant quatre à
is ne présentent généralement pas d'odeur putride. En outre, ces viscères décongelés ne se
nt pas aussi rapidement que les viscères des sardines fraîches.

n sait que la décomposition bactérienne est complètement arrêtée à une température suffisam-
asse. On sait aussi que les bactéries sont tuées en proportion importante par un séjour aux
températures ; ce phénomène est vraisemblablement la conséquence des modifications qui sur-
nt dans la structure colloïdale de la cellule microbienne (G. Borgström, 1955).

[1] Une observation analogue a été faite pour le flet congelé, par Ch. Good et J. Stern, 1955.

Il ne faudrait évidemment pas déduire de ces observations que le poisson qui a subi la cc tion possède l'aptitude à la conservation d'une denrée stérilisée. De nombreux germes résiste basses températures ; en outre, les changements survenus dans la constitution des tissus peuven chez le poisson décongelé, des conditions propices à l'invasion bactérienne.

En dépit de l'absence d'altération bactérienne, la prolongation de l'entreposage frigorifiq préjudiciable à la qualité de la sardine congelée.

Indépendamment de l'accroissement de la taille des cristaux de glace formés dans les tis poisson (voir tableau X), divers défauts apparaissent ou s'accentuent pendant l'entreposag constate notamment le développement du jaunissement et de saveurs désagréables sous l'e l'oxydation et de la dénaturation de plus en plus étendue des protéines.

Avec une température constamment maintenue à — 20°, la sardine congelée peut être ei sée durant trois mois environ. Au-delà de ce laps de temps, les résultats sont très variables. s'il n'y a pas de défaut accusé, on observe généralement un affaiblissement très net de la spécifique.

La durée limite de l'entreposage se place approximativement entre quatre et cinq mois.

Influence d'une élévation de température. — Un bref entreposage à une température de 0° ne provoque pas la corruption de la sardine congelée, mais il favorise l'apparition ou l sion de divers défauts : fort rougissement périvertébral, jaunissement, taches de la peau, flacci corps et éventration au moment de l'étêtage.

Ces défauts peuvent se manifester d'une façon plus ou moins marquée au bout d'un jour à trois jours, lorsque des sardines congelées, provenant d'une chambre frigorifique à — 20°, son sées dans un réfrigérateur à une température de — 2/+ 1°.

Si la sardine est placée au réfrigérateur après décongélation, des défauts se développent ment sans qu'il y ait début de corruption.

Des sardines de bonne qualité à la sortie du frigorifique présentent, après décongélation servation à — 2°/0° pendant deux jours, une saveur spécifique affaiblie et une chair plus ferr bout de quatre jours, on constate un fort accroissement de l'effusion sanguine interne, un ja ment (notamment sous la peau dorsale), un affaiblissement marqué de la saveur spécifique, de tume et une consistance coriace. Si le poisson est étêté, il y a jaunissement très net des paroi cavité abdominale.

Ces observations démontrent la nécessité de maintenir constamment la sardine congelée à température, jusqu'au moment de son utilisation. La qualité peut être sensiblement diminué température du poisson se rapproche de 0°, même pendant un court laps de temps.

Il est indispensable de prendre des précautions pour éviter un réchauffement pendant les tentions et le transport, particulièrement lorsque celui-ci est de longue durée.

On doit rigoureusement éviter de garder la sardine congelée durant quelques jours da chambre de réfrigération ordinaire.

Mode de décongélation.

En ce qui concerne la qualité de la conserve, la décongélation à l'air et la décongélation mure concentrée ou légère donnent des résultats à peu près équivalents, pourvu que le pois demeure exposé à l'air ou immergé dans la saumure que durant le temps suffisant pour son ré fement.

Pour effectuer la décongélation à l'air, il y a intérêt à disposer les caissettes sur des cl sur des étagères à claire-voie, de telle façon que l'air puisse circuler autour de chacune d'e que le réchauffement ne soit pas trop lent. Il faut aussi éviter une longue macération du dans le liquide qui peut exsuder à la décongélation.

La décongélation est obtenue plus rapidement en saumure que dans l'air. La saumure pe réchauffée modérément (vers 15/17°), par addition d'eau ou de saumure chaude, lorsque la rature s'abaisse vers 0° par suite de la présence d'une forte proportion de sardines congelées.

Les taches de la peau sont généralement plus faibles chez la sardine décongelée en saumure chez celle qui est décongelée à l'air.

En outre, la saumure, surtout lorsqu'elle est concentrée, raffermit le corps du poisson ; l'étê- s'en trouve facilité. Il y a même avantage à faire suivre immédiatement la décongélation du urage avant d'étêter le poisson.

On pourra opérer de l'une des deux façons suivantes :

a) La décongélation est faite en saumure forte. Dès qu'elle est achevée, on maintient le poisson la même saumure pour le saler à point.

b) La sardine est décongelée dans une saumure de densité moyenne (par exemple 10° B). Dès n de la décongélation, on transporte le poisson dans une saumure saturée (25° B) pour le je.

Pour déterminer la durée du saumurage, on doit tenir compte de la température de la saumure fait que la sardine est entière. En général, on peut compter que le salage d'une sardine entière ande approximativement deux fois autant de temps que le salage d'une sardine étêtée.

La sardine salée avant congélation peut être commodément décongelée dans l'eau douce cou-, en prenant tout particulièrement soin d'éviter une immersion trop longue. Mais nous avons ue le salage préalable n'est pas recommandable.

son.

Divers procédés de cuisson peuvent être employés ; ils donnent des résultats plus ou moins isants. Certains d'entre eux permettent l'emboîtage à l'état cru et l'utilisation d'une chaîne de ation continue.

riture. — Dans une conserve préparée par friture, la proportion d'eau qui exsude dans la la suite de la stérilisation est généralement plus forte pour une sardine congelée que pour une ne traitée à l'état frais. Du fait des transformations qu'ils ont subies, les tissus qui ont été iés libèrent plus facilement l'eau qu'ils contiennent.

D'un autre côté, si l'on pousse davantage la déshydratation du poisson au moment du séchage a friture afin de réduire la proportion d'eau qui exsude dans la boîte, on accentue la sensation heresse et de fermeté à la mastication.

u risque de trouver dans la boîte un volume d'eau un peu supérieur à celui d'une fabrication le, on a intérêt à ne pas déshydrater trop fortement la sardine.

Il est recommandable de sécher à une température de 35° au maximum et de ne maintenir le on dans le séchoir que pendant le temps tout juste suffisant pour le préparer à la friture.

Le bain d'huile ne devra pas être porté à une température supérieure à 118°. La durée de pas- de la sardine dans la bassine à frire sera réglée pour éviter une déshydratation excessive.

Outre le durcissement perceptible à la mastication, l'application d'une température de cuisson élevée peut avoir pour effet de faire adhérer fortement au gril le collet de la sardine par suite exsudation d'un liquide contenant des collagènes. Ce phénomène est particulièrement marqué processus de la congélation a été lent ; il peut accroître la proportion des déchets de fabrication.

Cuisson à la vapeur. — La cuisson à la vapeur a tendance à accroître l'éventration et le rou- ment périvertébral.

En revanche, l'exsudation d'eau dans la boîte peut être très réduite, sans qu'il y ait durcissement chair. Les légers défauts de la saveur semblent également atténués.

Autres procédés. — D'après des essais de laboratoire et des observations faites en usine, la ne congelée peut également être cuite dans l'eau, ou dans un four à courant d'air chaud ou à nement infra-rouge.

Dans la cuisson au four à air chaud, la température ne doit pas être très élevée afin d'éviter dation (125° environ au maximum).

Séchage après cuisson.

Après la cuisson, des précautions doivent encore être prises contre l'oxydation des corps particulièrement lorsque le poisson possède sous la peau une couche graisseuse qui a tendance jaunir.

Si la sardine est séchée dans l'air chaud, la température de celui-ci doit être la moins possible. Les durées de passage dans l'air chaud ou d'exposition à l'air, à la température ordi doivent être limitées à celles qui sont juste nécessaires pour assurer l'égouttage et l'éliminati l'eau en excès.

Age de la conserve.

On sait qu'une conserve à l'huile préparée avec des sardines fraîches ne doit pas être dé trop peu de temps après fabrication. Sa qualité s'améliore progressivement au bout de quelques

Dans le cas de la sardine congelée, il doit être particulièrement conseillé de différer la m consommation. A la condition de ne pas être la conséquence d'une forte dénaturation ou oxydation marquée, les défauts de la saveur et de la consistance s'estompent et cessent nettement perceptibles lorsque la conserve vieillit.

Le laps de temps entre la fabrication et la livraison à la consommation doit être au mi de six mois. Il est même parfois préférable de porter ce délai à un an environ, notamment lo l'entreposage frigorifique excède trois mois.

TECHNIQUE RECOMMANDABLE.

Nous allons résumer les enseignements pratiques qui se dégagent des résultats expérime exposés dans les pages qui précèdent.

1. — La sardine doit être en excellent état de fraîcheur et de belle présentation au mo de la congélation.

Lorsque la sardine n'est pas réfrigérée, le délai entre la pêche et la congélation doit to être très court. Il peut varier légèrement avec la taille du poisson et la température ambiante, excéder 10 à 15 h sous le climat atlantique français lorsque les conditions sont favorables.

Le délai est réduit si la température atmosphérique est particulièrement élevée ou si le po n'est pas manipulé et transporté à bord avec suffisamment de soins.

En revanche, il pourrait être un peu plus long (24 à 30 h au maximum) si la sardine réfrigérée à bord du bateau de pêche, dès la capture, et maintenue très près de 0° jusqu'au mo de son introduction dans l'appareil congélateur.

Une réfrigération pratiquée seulement après le débarquement ne permettrait pas d'assur toute circonstance une prolongation de la conservation mais pourrait améliorer, pendant que heures, la préservation des caractères de la fraîcheur. Elle devrait donc être appliquée si une attente s'interposait entre le débarquement et la congélation.

2. — Il est préférable de ne pas congeler la sardine de très petite taille dont la chair est ticulièrement fragile.

3. — La sardine destinée à la congélation ne doit pas être lavée ; elle doit être manipul moins possible afin d'éviter les compressions et les meurtrissures, même très légères, et de n provoquer le ramollissement du ventre et l'épanchement du sang par les fentes operculaires.

4. — La sardine ne doit pas être salée en sel sec ni en saumure ; elle ne doit pas non plu étêtée ni éviscérée.

5. — Les sardines doivent être réparties dans des caissettes de bois mince, à claire-voi dans des boîtes de carton perforé.

L'épaisseur totale des couches de poissons ne doit pas excéder 4 cm. La charge peut être oximativement de 25 kg par mètre carré.

Les sardines sont mises en vrac ; il est préférable de ne pas les ranger d'une façon serrée afin célérer les manipulations et de faciliter l'infiltration de l'air froid.

6. — La congélation doit être faite par circulation d'air dans un appareil (tunnel ou cellule) rant une basse température et une forte ventilation en tous les points où sont placées les cais- s de poisson.

Toutes les faces des caissettes doivent subir totalement et directement l'action du courant froid.

Le poisson sera maintenu dans l'appareil congélateur durant le nombre d'heures reconnu néces- pour que sa température centrale s'abaisse au voisinage de — 18°. La rapidité de la congé- n doit être suffisante pour éviter la formation, dans les tissus musculaires, de cristaux de glace ement visibles à l'œil nu [1].

7. — Les caissettes de poisson doivent être déposées dans une chambre à — 20°, sans ventila- dès leur sortie de l'appareil congélateur. Elles doivent être maintenues à cette température nt l'entreposage.

Même lorsque la congélation a été faite dans de bonnes conditions, il est préférable de limiter reposage à trois mois environ.

8. — S'il doit s'écouler plus d'une douzaine d'heures entre la sortie de l'entrepôt frigorifique décongélation qui précède la mise en conserve, il est indispensable de prendre de grandes pré- ions contre le réchauffement pendant les manutentions et le transport.

Dans ce cas, la température de la sardine ne doit pas s'élever au-dessus de — 10° pendant les utentions. Celles-ci doivent donc être rapidement faites et, s'il y a lieu, les caissettes de poisson ent être préalablement placées dans des emballages assurant un assez bon isolement.

Durant le transport, la température doit être maintenue à — 18° au maximum.

9. — La fabrique de conserve qui ne dispose pas de chambre à — 18/— 20°. doit entre- dre le traitement du poisson sous un délai inférieur à une douzaine d'heures.

10. — La décongélation en saumure est préférable à la décongélation à l'air.

La décongélation sera immédiatement suivie du saumurage proprement dit, afin de raffermir ntre de la sardine avant l'étêtage. De cette façon, on esquive les inconvénients résultant d'un ge trop hâtif ou trop tardif après décongélation.

11. — Divers procédés de cuisson sont applicables.

La cuisson à la vapeur est particulièrement apte à donner un produit satisfaisant, sans précau- spéciale. Elle peut être faite dans une étuve à vapeur ordinaire, avant emboîtage, ou dans un areil de traitement continu comportant l'emboîtage à l'état cru.

12. — Il convient de prendre des précautions contre l'oxydation des corps gras de la sardine ours du traitement.

L'intervalle de temps entre la décongélation du poisson et la stérilisation de la conserve doit aussi court que possible.

13. — La conserve ne sera mise en consommation que six mois au moins après fabrication.

---

[1] Remarques. — *a*) La température du poisson qui sort du congélateur doit être inférieure à celle qui provoque naturation maximale (— 5° environ); il n'est pas indispensable qu'elle soit exactement égale à celle de la bre d'entreposage. Il y a évidemment un intérêt économique à ne pas prolonger outre mesure le séjour du on dans le congélateur.

Toutefois, un écart important entre la température du poisson nouvellement congelé et celle de la chambre aurait inconvénient un réchauffement de l'atmosphère de la chambre et du poisson précédemment entreposé.

b) On admet généralement que la température, dans l'appareil congélateur, doit être inférieure de 10 à 20° à la tem- ure centrale du poisson en fin de congélation.

c) Il n'y a pas à tenir compte des cristaux de glace ordinairement présents dans les viscères.

CONCLUSIONS GENERALES

La conservation frigorifique de la sardine et son utilisation après congélation soulèven problèmes particuliers.

Il ne suffit pas que la congélation proprement dite soit bien faite ; il est également néces d'observer diverses conditions concernant la qualité du poisson, l'entreposage frigorifique et le férentes opérations qui se succèdent depuis la sortie de l'entrepôt jusqu'à l'achèvement de la cation de la conserve.

Avec des sardines congelées, il est difficile d'obtenir une conserve possédant la finesse de que l'on peut apprécier chez les produits de choix, soigneusement préparés à partir de sar fraîches. La difficulté tient à la fragilité et aux caractères spécifiques de ce poisson.

Cependant, si l'on prend les précautions indiquées dans cette étude, il est possible de une conserve de bonne qualité marchande qui ne se différencie pas nettement de celles qui fabriquées couramment avec des sardines fraîches [1].

BIBLIOGRAPHIE

An., 1955. — Congélation du poisson gras en gelée alginique. — *Rev. Conserve,* **10**, n° 2, p. 63-67.

Borgström (G.), 1955. — Sanitary and nutritional problems of modern refrigeration. — *C. R. IX^e Cong. inter.* Paris, **1**, p. **0**. 117-136.

Boury (M.), 1945. — Le contrôle de la qualité hygiénique du poisson de conserve. — *Rev. Trav. Off. sci. Pêches marit.,* **13**, n^os 49 à 52, p. 599-626.

— 1951. — Les facteurs de qualité du poisson congelé. — *C. R. Cong. Froid tropical,* Marseille, p. 18

Clément (P.), 1951. — Tunnel de congélation rapide. — *VIII^e Cong. inter. Froid,* Londres; *Rev. gén. Froid,* **28**, p. 1118.

Divers, 1956. — Le poisson congelé. — O.E.C.E., *Projet* n° 325, 171 p.

Good (C. M.) and Stern (J. A.), 1955. — The effects of iced and frozen storage upon the trimethylamine c of flounder (Parophrys vetulus) muscle. — *Food Technology,* **9**, n° 7, p. 327-332.

Heen (E.), 1955. — Frozen fish. Quality aspects. — *C. R. IX^e Cong. inter. Froid,* Paris, **2**, p. **4** 046-050.

Lopez Costa (R.) and Rodriguez Molins (L.), 1957. — The preservation of sardines by freezing and previous ment. — *Cons. gén. Pèches Médit., Docum. techn.* n° 4, p. 43-47.

Mac Callum (W. A.), Dyer (W. J.), Curi (S.), Simoncic (J. J.), Kovacevic (M.), Horne (D. C.), Mc Neill (J Krvaric (M.) and Lisac (H.), 1956. — Quality of sardines (Clupea pilchardus Walb.) held unfroze frozen prior to canning. — *Food Technology,* **10**, n° 9, p. 432-438.

Magnusson (H. W) and Hartshorne (J. C.), 1952. — Freezing and thawing studies and suggestions for comm equipment. — *Comm. Fisheries Rev.,* **14**, n° 12 a, p. 8-23; *Pêche marit., Pêche Fluviale et Pisciculture,* **33**, p. 255-258, 301-302.

Olsen (A.), 1955. — Freezing fish in alginate jelly. — *Food Manufacture,* **30**, n° 7, p. 267-270, 285.

Rey (L.-R.), 1957. — Aspects physico-chimiques de la congélation des tissus et de leur conservation par les températures. — *Ann. Nutrition Alimentation,* **11**, n° 2, p. 103-124.

Soudan (F.), Daknoff (A.), Bazin (J.), Chapel (G.), Daspet et Seynave (E), 1957. — Normes de fraîche poisson frais. — *Ann. Nutrition Alimentation,* **11**, n° 1, p. 1-24.

Stansby (M. E.), 1957. — Les modifications survenant dans le poisson au cours de la congélation. — *Rev. Cor* n° 7, p. 46-55.

— 1958. — Les modifications du poisson congelé au cours du stockage frigorifique. — *Rev. Conserve,* p. 93-99.

Tressler (D. K.), 1950. — Some aspects of food refrigeration and freezing. — *F.A.O. Agricultural Studies,* 1 205 p.

(1) Nous remercions sincèrement les Directions des Entrepôts Frigorifiques et Maritimes de La Rochelle- et des Etablissements Philippe et Canaud, qui ont bien voulu faciliter la réalisation des expériences et mettre installations industrielles à la disposition de l'Institut des Pêches.

Table des matières

	Pages
Introduction	255
I. - Méthodes et procédés	255
Méthode expérimentale	255
Méthode d'observation	256
Origine et caractéristiques des sardines utilisées	257
Conditions de pêche et de transport à bord	257
Taille et teneur en graisse	258
Etat de fraîcheur	259
Opérations préparatoires	259
Emballage	261
Congélation	262
Congélation en tunnel	262
Congélation en chambre	263
Evolution de la température durant la congélation	263
Entreposage	267
Décongélation	267
Décongélation à l'air	268
Décongélation en saumure	268
Fabrication de la conserve	268
II. - Résultats et conclusions	270
Effets de la congélation et de l'entreposage frigorifique	270
Caractères généraux de la sardine après décongélation	270
Effusion sanguine périvertébrale	271
Jaunissement	272
Taches superficielles	272
Saveur et consistance	273
Résultats des examens	274
Sardines à l'état congelé	274
Sardines décongelées	275
Sardines en conserve	277
Observations diverses	278
Facteurs influant sur la qualité de la conserve	280
Qualité du poisson	280
Etêtage et éviscération	281
Salage	281
Enrobage d'alginate	282
Vitesse de congélation	282
Conditions d'entreposage	283
Mode de décongélation	284
Cuisson	285
Séchage après cuisson	286
Age de la conserve	286
Technique recommandable	286
Conclusions générales	288
Bibliographie	288

PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ ET CONSERVATION FRIGORIFIQUE DE L'ALBACORE PÊCHÉ AU LARGE DE L'A.O.F.

par J. R. Crépey

Introduction

La pêche de l'albacore *Neothunnus albacora* (Lowe) au large des côtes de l'A.O.F., pose de nombreux problèmes au premier rang desquels se placent ceux de la conservation à bord et du transport. L'éloignement des lieux de pêche par rapport à la Métropole et les conditions climatiques obligent à envisager des solutions particulières.

C'est pourquoi, au cours d'une enquête générale sur les conditions de traitement de l'albacore débarqué à Dakar, nous avons procédé à différents essais qui ont porté plus spécialement sur la préservation de la qualité et la conservation frigorifique.

Ces essais furent complétés par de nombreux examens de conserves fabriquées en Métropole avec de l'albacore congelé à l'entrepôt frigorifique ou à bord des bateaux congélateurs, pendant les deux dernières campagnes.

Avant de décrire en détail les essais proprement dits, il nous paraît utile de donner un aperçu des observations effectuées (en décembre 1956 et janvier 1957) sur les conditions de traitement du poisson débarqué à Dakar.

I. - OBSERVATIONS SUR LES CONDITIONS DE TRAITEMENT DU POISSON DEBARQUE A DAKAR

LITE DU POISSON DEBARQUE

Pendant la campagne 1956-1957, la qualité du thon provenant des bateaux bretons était satisfaisante. Les sorties dépassaient rarement six jours et le Comptoir d'achat de l'industrie des conserves insistait pour que les pêcheurs reviennent avec un tonnage moindre plutôt que de rester trop longtemps en mer. De plus, le vétérinaire du port écartait le poisson qui, quoique consommable, n'était pas jugé parfaitement apte à supporter la congélation.

Pendant un mois environ, nous avons assisté chaque jour au débarquement du poisson et avons examiné soigneusement toutes les cargaisons. Les mesures effectuées ont montré que le thon provenant des bateaux munis d'une cale réfrigérée sortait régulièrement à $+ 1°/+ 2°$ C à cœur après quatre jours en glace, tandis que les mêmes résultats n'étaient obtenus qu'au bout de quatre jours dans les cales ordinaires.

D'un point de vue général, nous avons constaté que cette durée de quatre jours en gla en cale ordinaire, marquait une limite au-delà de laquelle le poisson présentait un début d'al ration se manifestant particulièrement par la flaccidité du muscle et la décoloration de la pe Précisons qu'il s'agissait de poisson éviscéré et étêté à bord.

Remarques. — Il ne faut pas perdre de vue que les conditions climatiques ne sont pas mêmes que sur les lieux de pêche habituellement fréquentés par les bateaux métropolitains que la température de l'albacore atteint fréquemment 25° C, parfois 29° C, au moment de la m en cale (la température de l'albacore est supérieure à celle de l'eau de mer).

Il est donc essentiel d'affaler le poisson en cale dès que possible après la capture et hâter la réfrigération par une bonne disposition du poisson dans la glace dont la quantité c toujours être calculée largement.

Malheureusement, il arrive trop souvent que les thons séjournent 2 à 3 h sur le pont av la mise en cale ; en effet, l'éviscération et l'étêtage ne s'effectuent qu'à la fin de la pêche lorsc le banc est épuisé, que le thon ne mord plus ou que le pont regorge de poisson. Dans ces con tions, le poisson pêché en premier est déjà mort. Cette remarque est importante, car le béné de l'éviscération à bord est en partie perdu, le poisson mort ne saignant pas autant que le pois tranché vivant.

CONGELATION A L'ENTREPOT FRIGORIFIQUE.

Les installations. Celles réservées spécialement au poisson comprennent :

Réception. — Un atelier de réception et de triage de 600 m². Muni de tables, de postes d'é et d'écoulement, il est utilisé pour la réception, le triage, l'étêtage, l'éviscération et le lavage poisson.

Préréfrigération. Cinq chambres à 0°/— 5° C d'une superficie totale de 480 m² pour l' treposage avant congélation. Elles peuvent contenir en moyenne 200 tonnes de poisson frais. U de ces chambres est divisée en plusieurs cases grillagées à l'usage des mareyeurs locaux.

Préparation et attente avant congélation. Une salle de préparation de 350 m² qui ser l'accrochage des thons et à la disposition des poissons de chalut sur les balancelles. Elle est re à l'atelier de réception situé au rez-de-chaussée par une noria.

Une salle d'attente réfrigérée à + 2°/+ 4° C de 120 m² pour l'attente avant l'entrée au tunn cette salle fait office de sas.

Congélation. Un tunnel de congélation à — 35° C de 15 t/j et un tunnel de congélat à — 35° C de 25 t/j, soit une capacité de congélation de 40 t/j.

Les tunnels se composent en fait de cinq cellules placées côte à côte et dont la séparat est constituée par un évaporateur. Un courant d'air circule latéralement et balaie successivem toutes les cellules.

Conditionnement. Une salle de conditionnement de 300 m² qui sert à l'emballage des prod congelés et à la manutention des thons sortant des tunnels.

L'ensemble des tunnels et des salles de préparation, d'attente et de conditionnement est m d'un réseau de voies aériennes « bi-rail » équipé de crochets et de balancelles.

Entreposage. Huit chambres à — 18° C d'une superficie totale de 1 440 m² ; elles peuv contenir au maximum 1 000 t de poisson congelé.

Description des opérations.

Transport à l'entrepôt frigorifique. Le transport au frigorifique s'opère à l'aide de pan métalliques placés sur des chariots. Les chariots sont remorqués par un tracteur spécial et paniers qui contiennent 300 kg de poisson sont hissés jusqu'au sol du hall de réception par un pa sur rail. La pesée s'effectue grâce à un système monté sur le rail lui-même.

Le réchauffement du thon pendant le transport n'est pas considérable. Alors qu'en 1956 celui-ci ectuait encore à l'aide de camion et que la rotation demandait 30 mn à 1 h (débarquement, ssage au poids public et déchargement) nous avons constaté que la température à cœur ne s'élevait de 2 à 3° C pour une température ambiante de 28° C.

Réception et réfrigération. Dès l'arrivée à l'entrepôt frigorifique, le poisson déjà étêté et é, est aussitôt introduit dans une des chambres de réfrigération maintenue à 0°/— 5° C. Il est cé sur des étagères afin de permettre un meilleur refroidissement. Le poisson entier est préalament vidé, étêté et lavé dans le hall réservé à cet usage.

Ces chambres qui sont prévues pour des tonnages importants ne permettent pas toujours le intien de température convenant à la simple réfrigération surtout lorsqu'elles ne contiennent que faibles quantités de poisson ou que celui-ci y séjourne trop longtemps. Le poisson subit alors début de congélation.

Attente avant congélation. Après un délai qui peut varier de quelques heures à plusieurs rs suivant la quantité à traiter, les thons sont suspendus par la queue à des crochets doubles uvant supporter 8 à 16 poissons répartis sur deux hauteurs et placés dans la chambre d'attente + 2°/+ 4° C jusqu'à leur entrée dans le tunnel de congélation.

Congélation. Les tunnels contiennent 1 000 à 1 800 kg de thon par alvéole, soit 5 à 9 t au al. La congélation s'effectue à — 35° C avec ventilation et dure 9 à 10 h environ. A la fin de pération, la température du poisson à cœur est de — 9° C en moyenne. Le refroidissement se rsuit dans la chambre d'entreposage à — 18° C, dans laquelle les thons sont aussitôt déposés et ils restent jusqu'à l'expédition.

Cette façon d'opérer ne semble pas nuire à la qualité de la congélation, puisque les poissons minés ont toujours présenté les caractères de la congélation rapide. D'ailleurs, d'après les sures effectuées, la zone critique de 0 à — 5° C est franchie en 5 h 30 à 6 h, tandis que 25 h nt encore nécessaires pour que la température d'un thon de 25 kg s'abaisse à cœur jusqu'à 18° C.

Il convient, toutefois, de remarquer qu'une telle méthode peut présenter des inconvénients sque, par suite de réchauffements dus à des ouvertures intempestives ou des entrées trop massives, la température des chambres n'atteint pas — 15° C. Le refroidissement se poursuit alors s lentement et l'on risque d'expédier des poissons dont la température à cœur n'est pas inférieure à — 10° C/— 12° C.

Les thons devraient pouvoir être transférés, dès la sortie du tunnel, dans une chambre spéciale y être maintenus jusqu'à ce qu'ils aient atteint la température d'entreposage.

CONGELATION EN SAUMURE

Les conditions de travail à bord des bateaux congélateurs du type « Yolande Bertin » rennt difficiles l'exécution d'essais pratiques. Des observations ont pu cependant être faites sur bateau congélateur des pêcheurs basques, le « Sopite ».

Le « Sopite », usine flottante plus que thonier congélateur puisque pendant toute la durée de campagne il reste amarré dans le port de Dakar, est un ancien chalutier de 58 m transformé ur permettre la congélation en saumure suivant la méthode utilisée sur les « tuna-clippers » éricains. Comme sur ces bateaux, le thon est envoyé en vrac dans les cuves tandis que le hargement s'effectue unité par unité.

Les opérations de congélation se font en principe en deux temps : d'abord préréfrigération en u de mer à 0°/— 2° C, ensuite congélation en saumure à 14° B. Le séjour dans les cuves est 48 h. Après congélation, le poisson est chargé sur le cargo frigorifique, utilisé comme chambre ntreposage.

D'après les mesures effectuées, la température du poisson variait à la sortie des cuves de 7° à — 10° C, à cœur, après 48 h en saumure. Tous les échantillons examinés présentaient caractères de la congélation lente.

Ces constatations s'expliquent facilement par le fait que si 48 h sont nécessaires pour que température atteigne à cœur — 10° C, le même résultat est obtenu en chambre à — 18° C 34 h et en 9 h dans un tunnel à — 30° C.

II. - ESSAIS TECHNIQUES [1]

Deux points ont retenu plus particulièrement notre attention : le mode de congélation et préparation du poisson avant congélation.

En ce qui concerne le premier point, il était en effet important de savoir comment l'albac se comporterait à la congélation et si, le cas échéant, la congélation lente pouvait être utilisée. question de la préparation du poisson avant traitement présentait également de l'importance suite de la décision prise par la Direction du port d'interdire l'éviscération et l'étêtage à terre, raison du manque d'eau et des difficultés d'évacuation des déchets. Il s'agissait en fait de sav si le thon serait éviscéré et étêté à bord des bateaux ou bien congelé directement à l'état entier.

Nous compléterons les renseignements sur ces deux questions par des indications sur la déc gélation, les caractères de la conserve d'albacore et la composition chimique de ce poisson.

RENSEIGNEMENTS PRELIMINAIRES

Etat de fraîcheur du poisson. — Les expériences ont toujours été faites avec des poiss choisis dans le meilleur état de fraîcheur possible et échantillonnés dès la capture. Nous donnero à titre indicatif, l'indice d'altération obtenu à l'aide de la cotation organoleptique [2].

Fabrication de la conserve. — Les différents échantillons mis en conserve à Dakar ont travaillés dans les mêmes conditions. Le poisson a été emboîté à cru, au naturel ; les opérati successives furent les suivantes :

Décongélation (si nécessaire), à l'air : 18 h.
Lavage.
Vidage
Tronçonnage et désarêtage } 15 mn.
Parage : 40 mn.
Saumurage à 22° B ; température : + 16° C, 5 mn. Saumure neuve.
Rinçage en eau douce.
Emboîtage : 1 h.
Jutage à chaud, saumure à 3° B ; température : 70° C.
Sertissage.
Stérilisation : 1 h 30 à 115° C pour boîtes 1/4 basses.

Examen des conserves. — Les examens de conserves eurent lieu après six mois de fa cation et se sont échelonnés sur deux mois environ.

Afin de faciliter la discussion et de pouvoir exprimer les résultats en graphique, nous av traduit les observations par des chiffres en suivant le principe appliqué à la cotation organolepti

---

(1) Nous adressons nos vifs remerciements aux directions de l'Entrepôt frigorifique de Dakar et des Etabl ments COFRAPAL, qui ont contribué à la réalisation de ces essais en mettant leurs installations et une partie de personnel à notre disposition.

(2) Cette cotation s'effectue de 0 à 6 : 0 indique le parfait état de fraîcheur, 6 correspond au poisson entièrer corrompu. La moyenne s'établit après notation de 12 caractères. Il est admis que 3,5 représente un produit à la li de consommation. Se reporter au travail de F. SOUDAN et coll. : « Normes de fraîcheur du poisson ». *Ann. d Nutrition et de l'Alimentation,* 1957, vol. XI, n° 1.

oisson frais. Avant d'établir l'échelle de cotation, les observations organoleptiques ont été arées aux résultats donnés par des mesures chimiques.

Ces examens sont basés principalement sur l'odeur, la saveur, la texture, la consistance à la cation, la teinte et les signes d'oxydation de la chair. De même que pour le poisson frais, la ion s'échelonne de 0 à 6. D'après nos appréciations, au-delà de 3,5 la conserve n'est plus de té marchande.

GELATION

Nous avons effectué comparativement des essais de congélation en tunnel et en chambre. Les odes employées sont celles utilisées couramment à l'Entrepôt frigorifique et décrites au cha- précédent.

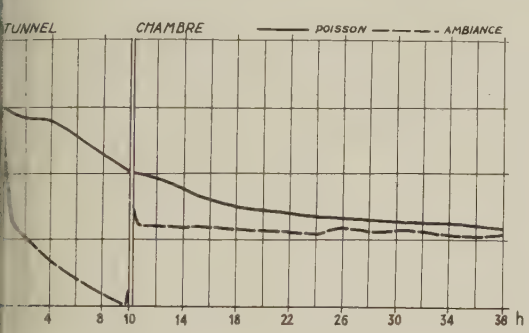


Fig. 1. — *Courbe de congélation rapide.*

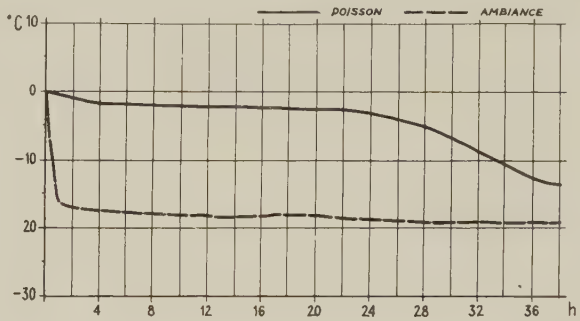


Fig. 2. — *Courbe de congélation lente.*

Procédés utilisés.

ongélation en tunnel (*rapide*). Les poissons furent suspendus par groupe de quatre, la sonde appareil enregistreur étant introduite dans l'un d'eux parallèlement à la colonne vertébrale, qu'un enregistreur d'ambiance était placé à proximité. Après le passage dans le tunnel, les furent entreposés en chambre à — 18° C; on prit soin de les étaler côte à côte sur des caille- au lieu de les mettre en tas, comme dans la pratique courante. La congélation s'effectuait en deux : 9 à 10 h en tunnel à — 30° C, puis 25 à 30 h en chambre à — 18° C (fig. 1).

Congélation en chambre (*lente*). Les poissons (11 à 20) furent placés sur des étagères une chambre à — 18° C munie d'une ventilation. Le même procédé d'enregistrement de tem- ure que pour la congélation en tunnel fut utilisé. La température de la chambre variait assez du début à la fin de l'opération (— 17° C à — 19° C). Durée totale de congélation : 45 à 48 h 2).

Résultats. Ces essais ont été répétés à plusieurs reprises, les résultats obtenus furent chaque semblables. Le tableau I donne un parallèle entre les deux modes de congélation.

L'écart respectif des durées totales de congélation est relativement faible ; en revanche, la lité de franchissement de la zone critique (0° — 5° C) est beaucoup plus grande (presque s) pour la congélation en tunnel.

L'autre part, il convient de remarquer que les congélations en chambre ont été effectuées dans conditions optima : absence d'autres marchandises, poissons étalés en une seule couche sur des ères, ventilation. De ce fait, les différences sont moins sensibles que dans la pratique courante, que le poisson accuse les caractères de la congélation lente.

Examen du poisson congelé. A l'état congelé, on constate des différences notables entre les modes de congélation ; elles se manifestent principalement par la présence de cristaux et d'ai- es de glace dont la grosseur est variable suivant la vitesse de refroidissement.

Il existe en effet plusieurs degrés dans la qualité de la congélation ; on peut en définir principaux :

1° Absence complète de cristaux visibles à l'œil nu. A la décongélation la chair repren aspect voisin de celui du poisson frais, c'est le cas de la congélation rapide.

Tableau I

Température atteinte	Durée nécessaire (1)	
	Congélation rapide (tunnel)	Congélation lente (chambre)
— 5° C	6 h	28 h
— 10° C	10 h	33 h
Durée totale de refroidissement : 0° à — 17° C	35 h (2)	48 h

2° Formation entre les myotomes d'aiguilles et de lamelle de glace qui peuvent atte plusieurs millimètres de longueur. A la décongélation la texture n'est pas modifiée, mais les tomes n'adhèrent plus entre eux ; il y a exsudation d'une partie de l'eau interstitielle et la devient légèrement molle.

3° Formation de cristaux disséminés dans la totalité de la chair ; ces critaux peuvent me plusieurs millimètres de côté. A la décongélation la texture se relâche et après exsudation la est parsemée de cavités plus ou moins volumineuses. Lorsque la congélation est particulière défectueuse les tissus peuvent être presque complètement délabrés ; la texture prend alors l'a de « navet creux » et la chair devient flasque.

Tableau II

Etat du poisson	Congélation	
	rapide	lente
1° Congelé (à la coupe) :		
Cristaux	absence	petits cristaux répartis dans toute la chair
Texture	compacte	légèrement détériorée
2° Décongelé (à la coupe) :		
Texture	intacte	relâchée; chair légèrement détériorée.
Consistance de la chair	ferme	légèrement molle

Les essais comparatifs effectués dans les conditions de congélation décrites précédemmer donné les résultats exprimés dans le tableau II. On verra que le poisson congelé en chambre atteint le 3e degré en son début.

(1) A partir de 0° C.

(2) Au-delà de — 10° C les données ne sont plus comparables, puisque la congélation du poisson passé en se termine en chambre,

Examen des conserves. — Lors d'un essai comparatif de congélation, nous avons suivi du on depuis la capture jusqu'à la mise en conserve en Métropole. Il s'agissait d'albacores de environ, étêtés et vidés, conservés 48 h en cale dans la glace.

Température interne au débarquement : + 3° C.

Indice d'altération : 1,5.

Entreposage en chambre d'attente : 8 h à — 3° C.

Température au moment de la congélation : 0° C.

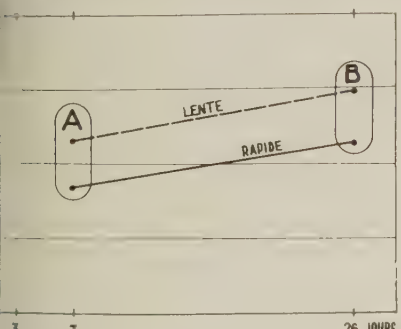
Congélation dans les conditions exposées précédemment avec enregistrements de température. Résultats identiques.

Certains thons furent mis en conserve sur place à Dakar, trois jours seulement après la congé-, tandis que d'autres furent expédiés et mis en conserve en Métropole après vingt-trois jours reposage. Le tableau III donne les moyennes des résultats obtenus.

Tableau III

Séries	Indice		
	Dakar (A)	Métropole (B)	Ecart
Rapide (R)	1,70	2,30	0,60
Lente (L)	2,33	2,99	0,66
Ecart	0,63	0,69	

r le graphique, les points en A représentent les indices au moment de la mise en conserve à Dakar, en B à la mise en conserve en Métropole (fig. 3).



3. — *Mise en conserve d'albacore con-lé selon les deux méthodes, lente et ra-de ; A. Indices au moment de la mise en nserve à Dakar ; B. Indices au moment la mise en conserve en Métropole.*

On constate :

1° Un écart important entre les deux séries R (rapide) et L (lente), qui se retrouve aussi bien à Dakar qu'en Métropole (écart de 0,63 en A, écart de 0,69 en B), l'avantage revenant à la congélation rapide.

2° L'augmentation des indices des deux séries en B par rapport à A (0,60 pour la série R, 0,66 pour la série L), ce qui laisse supposer que l'entreposage a été préjudiciable à la bonne conservation du produit pour l'une et l'autre série.

LÈME DE L'EVISCERATION.

l arrive fréquemment que le poisson soit simplement éviscéré sans être étêté ; dans le cas qui préoccupe, l'albacore était, soit laissé entier, soit étêté et éviscéré. Pour la commodité de l'écri-nous emploierons seulement le terme de « vidage », étant sous-entendu que le thon était en étêté.

Nous avons donc effectué plusieurs séries d'expériences portant sur du poisson laissé et sur du poisson vidé (et étêté) à bord ou à terre.

Tableau IV

Séries	Indice		
	Groupes		
	A (témoin)	B	C
E	1,41	1,71	2,10
VB	1,24	— (1)	2,06
VT	1,70	— (1)	2,18
Moyennes	1,45	—	2,11
	AA	BB	CC
E	1,63	2,60	3,77
VB	1,83	2,73	3,63
VT	1,68	2,60	3,49
Moyennes	1,71	2,64	3,63

A, B, C : *Traitement sans entreposage préalable.*
AA, BB, CC : *Traitement après entreposage de dix jours 0°/— 5° C.*

Plan des essais. 1° Trente thons pêchés dans le même banc furent répartis en trois distinctes de dix poissons chacune, dénommées E, VB et VT. La série VB a été vidée à bord trente poissons furent ensuite glacés et conservés dans le même compartiment et débarqués plus tard (température au débarquement : + 5° C à + 9° C, indice d'altération : 1,5).

2° Aussitôt après l'arrivée au frigorifique, la série VT a été vidée, puis les trente po furent placés en chambre d'attente à — 2° C.

3° Les trois séries furent alors divisées elles-mêmes en trois groupes :

Poisson mis en conserve à Dakar à l'état frais (A).

Poisson congelé et mis en conserve à Dakar sans entreposage (B).

Poisson congelé, entreposé à Dakar, puis expédié et mis en conserve en Métropole

4° Quarante-huit heures après l'entrée en chambre d'attente, les groupes A, constitua échantillons témoins, étaient mis en conserve, tandis que les groupes B et C des trois séries congelés en tunnel.

5° Six jours plus tard, les groupes B étaient mis en conserve à Dakar.

6° Les groupes C entreposés pendant une quinzaine de jours furent expédiés en Fra mis en conserve vingt et un jours après la congélation.

Afin de compléter les essais, nous avons envisagé d'entreprendre une étude sur la du conservation avant congélation. Dans ce but, des séries supplémentaires furent traitées en s

(1) Seule la série E a pu être mise en conserve.

ne processus que pour les précédentes. Certains poissons des groupes B et C (BB et CC) congelés après dix jours d'entreposage à 0° C, tandis que les groupes A (AA) étaient mis ement en conserve. Les groupes BB furent traités quatre jours après congélation et les groupes is en conserve en France après trente-quatre jours.

Mais la température de la chambre d'attente étant descendue au-dessous de 0° C (— 3° C à C) le poisson avait subi un début de congélation avant son passage en tunnel. Les essais se néanmoins poursuivis et les résultats, s'ils ne sont pas comparables aux précédents, nous nt sur les inconvénients d'une congélation par trop progressive.

Résultats. Les résultats de ces différents essais consignés dans le tableau IV sont reportés n graphique (fig. 4).

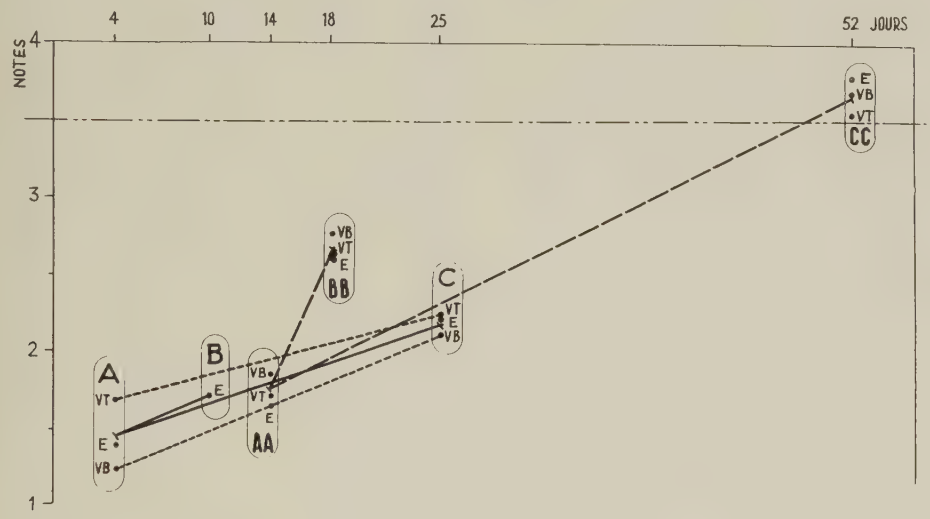


FIG. 4. — *Mise en conserve d'albacore congelé.* E. *Poisson entier.* V.B. *Poisson vidé à bord.* VT. *Poisson vidé à terre.* — *Traitement après 3 jours de conservation à 0°.* A. *Poisson mis en conserve en frais.* B. *Poisson congelé mis en conserve à Dakar.* C. *Poisson congelé mis en conserve en Métropole.* — *Traitement après 13 jours de conservation à 0° (3 + 10).* AA. *Poisson mis en conserve en frais.* BB. *Poisson congelé mis en conserve à Dakar.* CC. *Poisson congelé mis en conserve en Métropole.*

'étude du graphique permet les constatations suivantes :

° Dans les groupes A, B, C, les caractères des trois séries E, VB et VT sont très voisins, tage revenant au poisson vidé à bord (écart maximum de 0,46 entre les extrêmes).

es différences sont plus nettes pour les témoins (A) que pour les groupes C qui tendent onfondre après congélation (écart maximum : 0,12).

De meilleurs résultats ont été obtenus avec le poisson congelé mis en conserve à Dakar sans osage (B) que pour celui mis en conserve en Métropole après vingt et un jours (C) (augmen- de l'indice par rapport au témoin : 0,30 au lieu de 0,69).

° Pour les groupes AA, BB et CC, le point de départ se place plus haut que dans le cas roupes A, B et C (AA par rapport à A, moyenne des écarts : 0,26 au-dessus).

'allure générale du diagramme est la même que pour les groupes A, B et C mais les écarts eaucoup plus prononcés :

BB, augmentation de l'indice : 0,93 au lieu de 0,30 pour B ;

CC, augmentation de l'indice : 1,92 au lieu de 0,66 pour C.

Les groupes CC sont à la limite de consommation.

La congélation lente ayant faussé les données, nous ne pouvons faire de comparaison en trois séries E, VB et VT ; les résultats sont d'ailleurs très voisins.

INDICATIONS COMPLEMENTAIRES

Décongélation. Pratiquement la décongélation pose un problème assez difficile surtout l le tonnage traité est important.

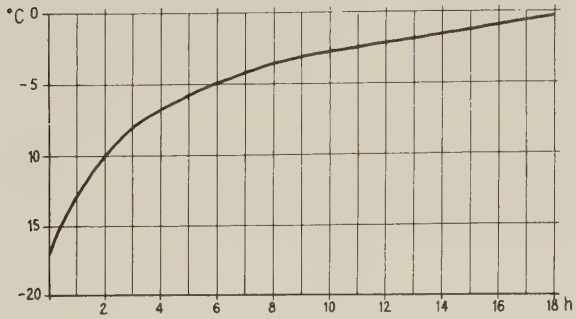


FIG. 5. — *Courbe de décongélation. Température ambiante : + 18° C.*

Nous avons procédé à quelques essais e nons, à titre d'exemple, une courbe de déco tion de poisson abandonné à l'air. On ver 18 h sont nécessaires pour qu'un albacore de environ placé dans une atmosphère à + passe de — 17° C à — 1° C (fig. 5).

Comparaison entre la conserve d'albacor et celle d'albacore congelé. La conserve bacore frais ne se présente pas comme celle core congelé ; les différences principales so suivantes.

La teinte. A l'ouverture de la boîte, l'albacore frais est beige foncé, l'albacore conge plus rose, parfois même « rose crevette ». Après quelques minutes d'exposition à l'air, les s'altèrent jusqu'à devenir uniformes.

L'odeur et la saveur. L'albacore frais possède une odeur et une saveur propres assez très caractéristiques qui s'atténuent plus ou moins à la congélation.

La texture. La chair de l'albacore frais est plus molle, moins compacte que lorsqu'il congelé. Les surfaces de séparation entre les myotomes sont généralement lisses. Celles du p qui a été congelé sont couvertes d'écume.

La sensation à la mastication. L'albacore frais est « farineux ». L'albacore bien congel pas farineux mais aurait tendance à paraître sec. On peut même dire que les caractères du p frais se retrouvent dans le poisson mal congelé, celui-ci donnant aussi l'impression d'être fa

Influence de la congélation sur la qualité de la conserve. Après mise en conserve les rences qui existaient au moment de la décongélation entre le poisson bien congelé et celui qu mal congelé s'estompent notablement, sans pour autant disparaître. En effet, les caractèr 3 degrés de congélation se retrouvent dans la conserve.

Au premier stade, la chair est plus ou moins serrée, mais la texture reste intacte.

Au second, les myotomes sont séparés dans la boîte mais les tissus ne sont pas détério

Au troisième, les tissus sont plus ou moins détériorés et l'emplacement des cristaux se re Si la congélation a été particulièrement lente, la chair devient entièrement fibreuse.

Teneur de l'albacore en matières grasses. Le rancissement est un facteur importa la qualité du poisson congelé. L'oxydation des graisses peut, en effet, rendre impropre à sommation du poisson dont les autres caractères sont acceptables.

La faible teneur en matières grasses de l'albacore qui ne dépasse pas 1,5 %, doit lui pe de supporter facilement l'entreposage à l'état congelé. Il est un fait que les signes d'oxydati assez rares et que s'ils apparaissent c'est dans des conserves dont les caractères dénotent par un produit en mauvais état au moment du traitement.

tableau V donne la composition chimique de l'albacore congelé. La moyenne a été cal-ur 30 déterminations faites à partir de 5 poissons pêchés de décembre à mai (mesures effectuées

Tableau V. — *Composition chimique de l'albacore congelé* (1)

	Minimum	Maximum	Moyenne générale
Eau	71,64	74,07	72,87
Protéines	23	26,80	25,01
Lipides	0,09	1,45	0,48
Cendres déchlorurées	1,12	2,22	1,41
Chlorures (ClNa)	0,09	0,53	0,27
Total			100,04

s prélèvements correspondants aux parties dorsales, ventrales et postérieures des poissons).

CONCLUSIONS

Qualité de la conserve d'albacore. — L'albacore est apte à donner des conserves de bonne aussi bien à l'état frais qu'à l'état congelé.

Mode de congélation. — Quel que soit le procédé de congélation (air ou saumure), la ion rapide permet d'obtenir de meilleurs résultats que la congélation lente, principalement roduit est destiné à un entreposage d'une certaine durée.

s constatations faites sur le poisson congelé en saumure ne préjugent pas la valeur pratique éthode, c'est seulement l'application de celle-ci qui est en cause dans le cas examiné. Il est probable que le poisson traité par ce procédé peut donner d'aussi bons résultats, sinon rs, si les trois principes d'un bon traitement congélateur (fraîcheur, précocité, rapidité) sont és.

Eviscération à bord. — D'après les essais, nous n'avons trouvé que peu de différence entre son entier et celui qui a été vidé à bord ou à terre (après une conservation de trois jours Il semble donc possible de dire que, si l'albacore ne séjourne en cale que quatre jours enant compte des observations faites par ailleurs — et qu'il est bien glacé, le vidage à bord pose pas. (A condition, toutefois, que le traitement congélateur soit appliqué quelques heures ent après le débarquement.)

Cependant, dans l'ensemble, le poisson vidé à bord donne les meilleurs résultats. L'albacore bord et bien saigné présente une chair moins rouge que celle du poisson entier. Notons que sson vidé à bord n'est pas nécessairement bien saigné, le saignage étant plus ou moins et si l'éviscération a lieu trop longtemps après la capture. Il est certainement préférable ler le poisson en cale le plus rapidement possible plutôt que de le laisser séjourner trop mps sur le pont avant l'éviscération. Dans tous les cas, les poissons devraient être glacés et à mesure au lieu d'attendre la fin de la pêche.

Entreposage. — Des différences notables ont été constatées entre la conserve faite à Dakar le de la Métrople. Elles sont probablement dues à l'entreposage. Dans le premier cas, le it se rapprochait sensiblement de la conserve d'albacore frais, il se présentait mieux et avait sa saveur.

(1) Selon des analyses faites au laboratoire de chimie analytique de l'Institut des Pêches.

RIATIONS ANNUELLES DE LA TENEUR EN MATIÈRES GRASSES DE TROIS CLUPÉIDES DU SÉNÉGAL

(*ETHMALOSA FIMBRIATA* BOWDICH, *SARDINELLA EBA* C. V., *SARDINELLA AURITA* C. V.)

par P. MAINGUY et M. DOUTRE

BUT DES RECHERCHES

poisson frais, comme ses préparations dérivées, artisanales ou industrielles, joue un rôle ant dans l'alimentation des populations des régions côtières d'Afrique.

s évidentes possibilités sont encore peu utilisées ; il serait le remède contre certains accidents alnutrition retenant de plus en plus l'attention des Services de recherches des pays de l'Ouest n.

connaissance des capacités de production de quelques zones de pêche, acquise aujourd'hui, aussi d'envisager avec plus de certitude les questions relatives à la fabrication des farines sson. Ces dernières intéressent non seulement l'alimentation animale, mais surtout, sous cer- modalités, l'alimentation humaine.

es études techniques fondamentales restent encore à élaborer dans de nombreuses disciplines veut résoudre avec le maximum d'efficacité et rapidement les problèmes inhérents à l'exploi- rationnelle des produits comestibles de la mer en Afrique.

a contribution que nous apportons ici à l'effort de recherche entrepris, envisage essentiel- t la connaissance des variations annuelles du taux de matières grasses de quelques espèces les plus consommées et les plus aptes à la fabrication industrielle de farines.

Compte tenu des moyens limités dont nous avons disposé pour la récolte et la préparation des tillons représentatifs des espèces étudiées, ce premier travail doit être considéré comme un préliminaire destiné à faciliter l'établissement de nos prochains protocoles de recherche.

es résultats que nous avons enregistrés en 1957 sont cependant suffisamment significatifs et pour être interprétés et sont en accord avec ceux similaires récemment publiés par J.C.D. s en Sierra Leone.

examen des analyses des farines de poisson, faites dans notre laboratoire au cours des der- années, nous a montré que pour une même espèce chaque composant chimique dosé pré- des écarts de valeurs souvent importants, identiques cependant à ceux que l'on peut relever mparant les chiffres donnés par la littérature technique spécialisée.

L'interprétation de la dispersion de ces résultats étant à l'heure actuelle impossible, l'utilis pratique de ces derniers sous forme de table de référence ne peut permettre que des estima grossières.

Le nombre, et surtout l'imprécision des données numériques disparates en notre possessio peuvent fixer raisonnablement la moyenne ainsi que les limites inférieures et supérieures de variations. Ces dernières, de plus, ne sont pas uniquement le fait du hasard de l'échantillon et de la marge d'erreur des procédés analytiques mis en œuvre, mais sont liées à des causes co lables qu'il serait utile de connaître et d'analyser.

Ces constatations, faites également par maints auteurs à propos de l'apparente incohéren certains résultats analytiques, montrent que l'étude de la composition chimique du poisson ne devenir significative et utilisable dans la pratique qu'à la condition d'établir les lois géné exprimant les variations saisonnières des composants analysés.

Ce travail n'est pas simple et suppose la prise en considération de nombreux facteurs a une incidence sur ces variations.

Ces facteurs sont de plusieurs ordres.

Ce sont tout d'abord les contingences internes ou physiologiques liées à la notion de s ficité qui doivent être envisagées. Elles conditionnent les modalités d'adaptation des animau milieu et sont des plus importantes.

Le métabolisme des lipides par exemple est particulier à l'espèce, il est influencé par le le cycle physiologique génital et la croissance.

Les caractéristiques du milieu extérieur, enfin, doivent être prises parallèlement en considéra Pour nos études on doit retenir essentiellement, parmi les facteurs abiotiques, la température salinité, ainsi que la teneur en éléments biogènes de l'eau.

En résumé, le but de cette première étude est de dégager, en l'absence de données antérie les aspects essentiels des modifications biochimiques saisonnières de quelques espèces les plus im tantes.

Dans ce premier exposé nous n'aborderons que les variations quantitatives des « matières gr totales ».

Les moyens mis en œuvre ne nous ont malheureusement pas permis d'accorder à tou facteurs que nous venons de passer en revue une attention égale.

I. - PROTOCOLE EXPERIMENTAL.

Choix des espèces. — Notre expérimentation porte sur les trois clupéidés les plus im tants peuplant les eaux côtières du Sénégal : l'Ethmalose (*Ethmalosa fimbriata,* Bowdich) et sardinelles (*Sardinella aurita,* Cuv. Val. et *Sardinella eba,* Cuv. Val.). Ces poissons sont conso en abondance, soit à l'état frais, soit après avoir subi différents traitements tels que le séc au soleil ou la cuisson partielle suivie d'un séchage.

Durant le précédent conflit les sardinelles furent soumises à l'appertisation et les boîtes e tées vers la Métropole.

Dans le domaine de la production des farines destinées soit à la consommation humaine à celle du bétail, Ethmaloses et Sardinelles doivent retenir l'attention en tant que matière pre

Le rôle économique dévolu à ces espèces dépasse les considérations alimentaires, elles utilisées comme appât par la pêche artisanale (Ethmalose, Sardinelles) et ces récentes année la pêche à forme industrielle de l'albacore (Sardinelles). Dans les lignes qui suivent nous rapp quelques détails sur ces trois clupéidés :

Ethmalosa fimbriata (Bowdich) (fig. 1) : oba, obo, obö (en Ouoloff) ; cobo (en Lébou) ; y cobo (pour les jeunes en Lébou) ; tindal, tchatch ; tiatj (en Sérère) ; tialo (en Mandi Gambie) ; diata (en Mandingue, Casamance).

Parfaitement euryhaline, cette espèce est capable de vivre dans les eaux atteignant à 10 g au litre ou dépassant 45.

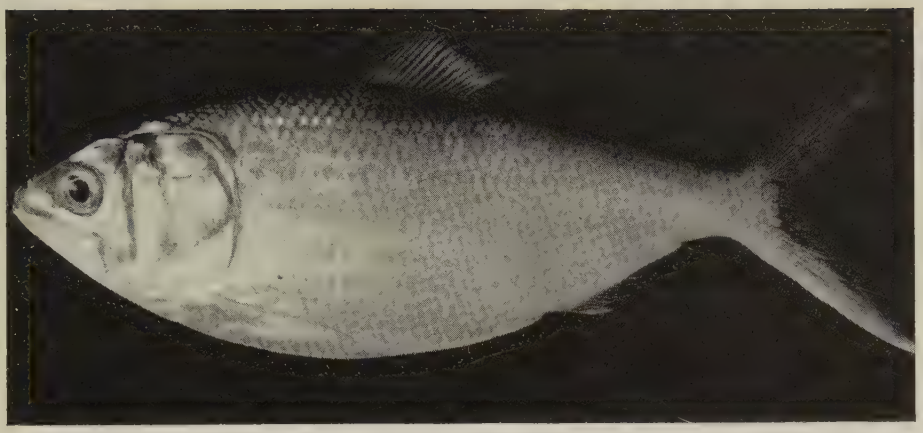


Fig. 1. — *L'Ethmalose* Ethmalosa fimbriata *Bowdich.*

Fig. 2. — *La Sardinelle plate* Sardinella eba *Cuv. Val.*

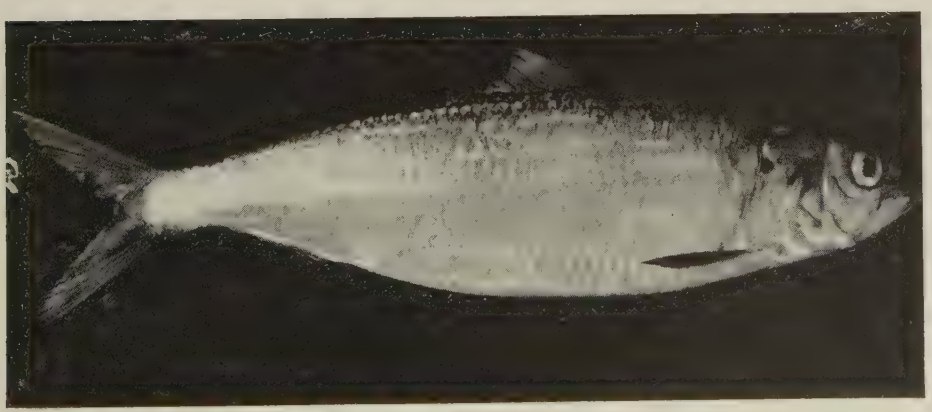


Fig. 3. — *La Sardinelle ronde* Sardinella aurita *Cuv. Val.*

Elle peut atteindre un poids élevé, J. CADENAT cite des sujets mesurant 46 cm et pesant 1 La moyenne vertébrale oscille autour de 43.

L'étude de la biologie de l'Ethmalose dans la zone de la Petite Côte et dans celle du Salo du Djomboss et de la Casamance, a fait l'objet d'un travail publié en 1951 par A. BLANC, direc du Centre de pêches de Joal.

On pêche l'Ethmalose de façon intensive. Sa tendance à l'anadromie rend sa capture p culièrement facile dans la partie terminale des fleuves et aux estuaires.

Dans le sud, BLANC distingue deux lieux de ponte : le Plateau de Joal, s'étendant de Palm à Pointe Sarène et le Banc Rouge devant le Djomboss. Sur la première étendue, la ponte s'é lonne d'avril à octobre. Elle débute en avril-mai pour les classes précoces, atteint son maximun juin-juillet, décline en août et se termine en septembre-octobre. Au niveau du Banc Rouge ponte débuterait pareillement en mai.

Dans la région de Joal, le maximum des captures s'effectue en août-septembre-octobre-nover (apports 1957) avec un maximum en octobre.

L'alimentation fait appel aux éléments phytoplanctoniques (diatomées).

Sardinella eba (Cuv. Val.) (fig. 2) ou sardinelle plate. Noms vernaculaires : Yaboy, Yaboy tas (sur toute la Côte) yos u tas (pour les jeunes sujets).

Cette espèce peut dépasser le poids de 300 g (nous avons rencontré un individu de 30 mesurant 31,7 cm). La moyenne vertébrale oscille autour de 46.

Euryhaline, elle supporte des variations de salinité de ± 3 g par litre.

Les individus âgés de plus d'un an quittent la zone du Cap Vert pendant l'hiver dès l'e hissement des eaux froides, pour réapparaître avec l'élévation de température du début mai. jeunes sujets sont capturés pendant les mois froids à la senne de plage ou au filet tournant période de ponte s'étend de juillet à septembre. Les mois où les captures sont les plus abonda le long de la Petite Côte sont mars, avril, mai avec un maximum en avril (apports 1957). L'exa des contenus stomacaux révèle un régime alimentaire varié constitué d'éléments soit phytopl toniques (diatomées), soit zooplanctoniques (Euphausiacés, Copépodes, Ostracodes, stades larv de crustacés décapodes, Larves lucifer, etc.).

Sardinella aurita Cuv. Val. (fig. 3) ou sardinelle ronde. Noms vernaculaires : Yaboy, Yaboy mo morok, yaboy mörök, mörök (sur toute la côte), yos u mörök (pour les jeunes sujets) poids de l'espèce peut dépasser 500 g (un individu observé pesait 520 g et mesurait 37,7

Le nombre des vertèbres est voisin de 48.

En baie de Hann, les sujets jeunes de moins d'un an se rencontrent toute l'année ; par co les individus plus âgés disparaissent au cours de l'hiver pour signaler de nouveau leur prés fin avril, début mai. Ces mouvements liés aux conditions hydrologiques ne sont pas absolus q aux dates. Fin décembre 1957, époque à laquelle les eaux étaient particulièrement et anormale chaudes (30 décembre 1957 : surface 22°8 ; 5 m, 22° ; 15 m, 20°9 ; 25 m, 18°9 ; 50 m, 17 Décembre 1956 : surface 21°8 ; 5 m, 21°75 ; 15 m, 19°4 ; 25 m, 18° ; 50 m, 15°2) il nous donné de capturer, en baie de Hann des individus de forte taille dont l'examen des gonades rév une ponte récente (stade VII). A cette date, les conditions de salinité étaient les suivantes : face, 35,01 ‰ ; 5 m, 35,02 ‰ ; 15 m, 35,08 ‰ : 25 m, 35,27 ‰ ; 50 m, 35,43 ‰. Plus au sud large de la Gambie et de la Guinée, des bancs importants fréquentent les eaux situées à plu 20 milles du littoral dès le début mars, la dessalure côtière les tenant écartés du rivage. La tolér de *Sardinella aurita* aux variations de salinité ne semble pas dépasser ± 1 g par litre. Au Sér la ponte correspond au maximum de salinité (35,6 ‰) en surface pour une tempéature de 23° (d'a E. POSTEL) ; elle se situe durant les mois de juin-juillet. L'espèce se rencontre le plus sou mélangée avec les bancs de *Sardinella eba* ; toutefois, d'après différents observateurs les con trations de ces dernières deviennent homogènes dans les eaux dessalées au large de la Ga ou sursalées à l'embouchure du Saloum. Le régime alimentaire est mixte : débris d'algues, diator copépodes, euphausiacés.

Les chiffres qui suivent, relatifs à l'estimation des quantités pêchées, soulignent l'importance convient d'attribuer aux trois clupéidés étudiés.

Année 1956 (*Sardinelles + Ethmaloses*)

Grande Côte...	Saint-Louis	530 t
Petite Côte...	Région de M'Bour	1 900 t
	Région de Joal	1 200 t
	Casamance	1 400 t
	Autres zones (approximatif)	970 t
	Total	6 000 t

Remarque : les poissons pêchés par les thoniers pour servir d'appât ne sont pas inclus dans derniers chiffres.

Apports mensuels pour la région de Joal en 1957

Mois	Ethmalose	Sardinelle
Janvier	15 870 kg	26 900 kg
Février	38 365 »	645 »
Mars	47 300 »	92 600 »
Avril	19 165 »	224 100 »
Mai	1 515 »	191 700 »
Juin	11 515 »	18 600 »
Juillet	10 850 »	75 850 »
Août	155 600 »	2 000 »
Septembre	415 500 »	100 »
Octobre	564 200 »	13 000 »
Novembre	330 800 »	27 090 »
Décembre	99 000 »	9 000 »

Échantillonnage. — L'échantillonnage de notre matériel expérimental s'avère capital si nous s fixer avec précision les modifications annuelles des éléments analytiques que nous nous sons d'étudier.

Du point de vue statistique, les caractéristiques des échantillons représentatifs des prélève- effectués dans le même temps doivent répondre à une « distribution normale » c'est-à-dire être iques aux variations aléatoires près.

Dans ce but, nous nous sommes efforcés d'éliminer ou de réduire au minimum l'action de ns processus physiologiques liés aux caractères de l'espèce, en limitant notre choix à une caté- définie d'individus.

De cette manière, nous avons pu mettre en évidence et apprécier l'action globale des fac- constituant le milieu. Celle-ci représente ici la cause contrôlable des variations que nous avons rvées dans le temps.

Il est évidemment admis que tous les échantillons prélevés sont issus d'un même milieu ogène et y sont soumis en permanence. Le manque de renseignements précis à ce sujet nous raint à accepter cette hypothèse.

Pratiquement, nous avons réalisé nos analyses :

1° Sur des échantillons constitués par des individus de même poids, de façon à éliminer on de la croissance.

2° Sur des individus présentant le même stade sexuel de l'appareil génital.

3° Sur des lots composés à poids égal de mâles et de femelles de manière à éliminer les ences se rapportant au sexe. (Des lots homogènes de chaque sexe sont difficilement réalisables rtaines époques pour les conditions dans lesquelles nous avons opéré.)

4° Sur des poissons provenant tous du même lieu de pêche, c'est-à-dire de la baie de Hann dinelles) et de la Petite Côte (Ethmaloses).

Ces conditions théoriques ont été quelquefois difficiles à réaliser, nous nous sommes néanmc efforcés à nous en rapprocher constamment le plus près possible.

Dans l'ignorance de l'amplitude exacte des variations analysées, de la vitesse d'accomplissem des transformations biochimiques et de la durée de ces dernières, nous avons échelonné nos pr d'essai au rythme régulier d'une par mois.

Le nombre des prélèvements ainsi obtenus (12) s'est révélé suffisant pour atteindre le but nous nous sommes proposé, mais il conviendrait de les multiplier à certaines périodes de l'an pour obtenir une appréciation rigoureuse de la loi de variation.

Préparation des échantillons. — Le matériel expérimental devant servir principalement l'étude des farines, nous lui avons fait subir la préparation suivante :

Les lots de poissons choisis selon les critères énumérés précédemment ont été lavés pour miner la plus grande partie du sable et cuits dans une quantité d'eau équivalant à leur poids d un « cuiseur » fermé et maintenus à ébullition pendant une durée de cinq minutes.

Le poisson ainsi traité a été essoré par centrifugation de manière à obtenir un résidu so contenant en moyenne 30 % d'eau.

Les jus de cuisson et d'essorage ont été recueillis séparément pour analyse.

La matière solide, séchée en couche mince dans une étuve à air réglée à 55°, a été bro finement dans un broyeur à marteaux sur grille de 2 mm et homogénéisée.

Analyses. — A partir de ces éléments nous avons pu apprécier la teneur en matières gras totales des farines, des jus de cuisson et d'essorage, ainsi que celle du poisson entier frais.

Le dosage des cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique a permis d'éliminer les erre quelquefois importantes dues à la présence de sable.

Les matières grasses ont été extraites par l'éther de pétrole (35°-75°) dans un appareil Soxhlet. Le choix de ce solvant critiquable à certains points de vue, nous a été dicté par raisons pratiques avant tout climatiques.

II. - RESULTATS EXPERIMENTAUX.

Quelques données relatives au milieu.

La température de l'eau : les données utilisées sont extraites des relevés d'observations ef tués par le chalutier du centre de recherches « G. Treca » dans la zone de provenance des captu Les chiffres obtenus pour cette étude sont ceux intéressant la surface et les profondeurs de 1 et 50 m (graphique représentatif des relevés en fonction du temps, fig. 4).

La salinité de l'eau : les prélèvements ont été recueillis, en même temps que les relevés de t pérature, à l'aide d'une bouteille à renversement type Mécabolier et les analyses accomplies dans délai maximum de trois jours après la prise des échantillons.

La méthode de dosage est celle de Knudsen avec utilisation d'un agitateur électromagnéti permettant une meilleure dissociation du précipité de chlorure d'argent. Chaque échantillon a soumis à deux dosages, la différence entre les deux lectures ne devant pas excéder 0,02. Les val des salinités obtenues offrent une précision de $\pm$ 0,02.

Sur le graphique représentatif des variations des salinités en fonction du temps (fig. 5) r avons porté les valeurs présentées en surface et en profondeur (50 m). L'examen de ces d courbes permet de relever les points caractéristiques suivants :

dans la première quinzaine de janvier, les salinités en profondeur prennent des val inférieures à celles observées en surface ;

fin juillet, la répartition des salinités s'inverse, les eaux de surface devenant m salées que les eaux profondes.

Nous pouvons donc diviser l'année en deux parties :

une première partie D, allant de la première quinzaine de janvier à la fin juillet, durant laquelle les salinités de surface sont supérieures à celles trouvées à 50 m de profondeur et voisines de ces dernières.

une deuxième partie E, allant de la fin juillet à la première quinzaine de janvier, durant laquelle les salinités sont inversées, celles de surface diminuant et s'écartant nettement de celles enregistrées en profondeur.

Si l'on trace une parallèle à l'axe des X au niveau de l'ordonnée 33,5 p. 1 000, on constate les salinités à 50 m varient assez peu de part et d'autre de cette valeur (minimum 35,2 p. 1 000, imum 35,7 p. 1 000 ; amplitude moyenne annuelle 35,4-35,6 p. 1 000). Pendant une période C, nt de début juin à fin septembre, les valeurs observées se situent toutes au-dessus de 35,5 p. 1 000 ; ant le reste de l'année elles sont toutes inférieures. Les salinités en surface sont beaucoup plus ables. Immédiatement après l'inversion de la répartition des salinités à la fin du mois de juillet, bserve une période de fluctuations décroissantes annonçant une chute rapide (32,5 p. 1 000) au ut du mois d'octobre.

On enregistre ensuite des variations dont l'amplitude va en diminuant et l'on retrouve en janvier, moment de l'inversion, des valeurs avoisinant 35,5 p. 1 000.

De janvier à août l'amplitude des variations autour de 35,5 p. 1 000 reste dans les limites valeurs 35,33 et 35,75. A partir de la fin mars, les salinités se stabilisent au-dessus de 35,5, plitude des variations devenant de plus en plus faible.

Si l'on compare les variations simultanées des deux courbes, on observe que :

la période D est caractérisée par le rapprochement des valeurs de surface de celles observées à 50 m ;

D1 est caractérisée par des variations en surface nombreuses, de faible amplitude et non parallèles à celles enregistrées à 50 m ;

D2 + D3 sont caractérisées par une diminution de l'amplitude des variations en surface et par l'augmentation parallèle des valeurs en surface et en profondeur pour atteindre les maxima de l'année.

D3 est la période unique de l'année pendant laquelle les salinités sont les plus élevées (au-dessus de 35,5 p. 1 000 pour la surface et à 50 m), où la stratification des valeurs enregistrées de la surface vers le fond est la plus stable et présente les écarts les plus réguliers.

Sur le graphique représentatif (fig. 4) nous avons porté les températures en surface 5 m et à 50 m (1-2-3). Si nous traçons deux parallèles à l'axe des X au niveau des ordonnées et 18°, nous pouvons partager l'année en tenant compte des courbes 1 et 2, en quatre parties : période froide (F), et une chaude (G2 + H + I1), séparées par deux périodes symétriques de sition (G1 et I2).

Entre la première quinzaine de janvier et le début du mois de mai nous pouvons définir la iode des eaux froides (F), les trois courbes (1-2-3) se situant au-dessous de 18° et évoluant allèlement.

De début mai à la fin juillet (G) le réchauffement s'effectue. En un mois (G1), les eaux de sur- passent de 18 à 23°.

De fin juillet à fin septembre (H) les températures des couches supérieures se stabilisent. En fondeur (50 m) elles baissent brusquement pour retourner à des valeurs inférieures à 18°.

De début octobre au début du mois de janvier, le refroidissement des couches supérieures è e d'abord lentement (I1), puis pendant I2 symétriquement à G1 les eaux de surface et à 15 m sent en un mois de 23° à 18°, se rapprochant à nouveau de la température des eaux profondes.

On peut d'une autre façon reconnaître au cours de l'année deux grandes époques :

la première I2 + F + G1 + G2 pendant laquelle l'écart entre les températures en surface et en profondeur est le plus faible et relativement constant ;

la seconde H + I1 caractérisée par des écarts de valeurs allant en augmentant pour devenir maxima début octobre et atteindre 9°.

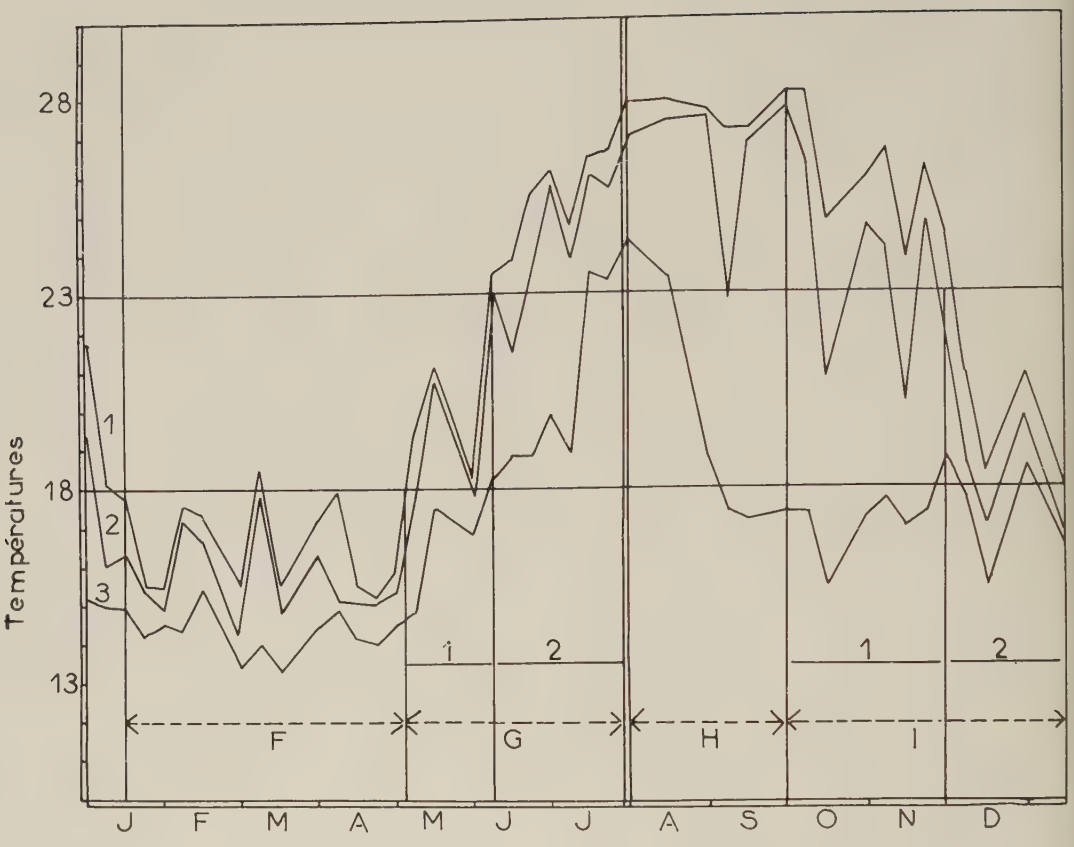


FIG. 4. — *Moyenne des températures relevées sur les lieux de capture :* (1) *en surface ;* (2) *à 15 m de profondeur ;* (3) *à 50 m de profondeur.*

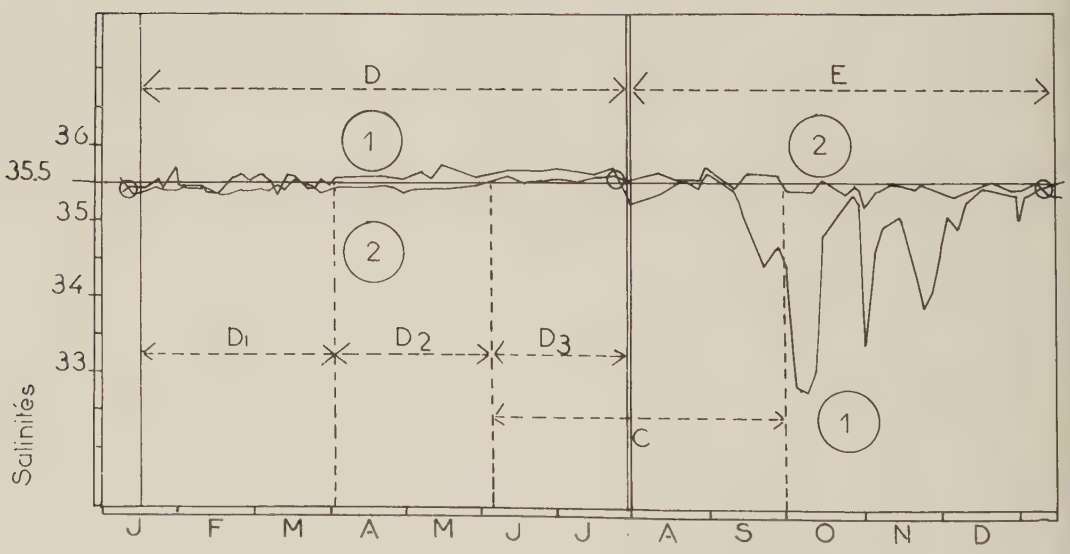


FIG. 5. — *Moyenne des salinités relevées sur les lieux de capture :* (1) *en surface ;* (2) *à 50 m de profondeur.*

Ethmalosa fimbriata.

Résultats analytiques. — Le poids moyen des individus constituant les échantillons analysés entre 200 et 300 g. Il nous a été impossible de réduire davantage cet écart. Nous n'avons nstituer l'échantillon du 1er mars qu'avec des poissons pesant en moyenne 680 g.

Les stades de maturité sexuelle varient de 2 à 4 (stades de Hjort).

Tableau I. — *Ethmalosa fimbriata* (200 à 300 g).

Date du prélèvement 1957	Matières grasses (p. 1 000 du poisson entier)	Matières grasses extraites du liquide de cuisson (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites du liquide d'essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites par cuisson et essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)
1/2	26,67	5,8	0,28	6,08
1/3	49,78	37,30	60,32	97,62
1/4	34,96	110,10	90,29	200,39
29/4	34,30	96,74	67,78	164,52
31/5	11,43	46,50	52,02	98,52
3/7	28,31	32,68	103,64	136,32
22/7	24,44	18,58	39,46	58,04
20/8	53,73	189,29	42,43	231,72
18/9	71,17	177, 33	86,03	263,36
16/10	77,38	122,25	291,54	413,79
6/11	56,45	74,35	236,53	310,88
19/12	76,41	210,96	267,38	478,34

e tableau I et les figures 6 et 7 rendent compte des résultats analytiques obtenus. Sur le u I les taux de matières grasses sont exprimés en grammes pour 1 000 g de poisson entier Sur les graphiques, ces valeurs sont portées en fonction du temps. Etant donné le nombre ésultats, nous n'avons pu nous livrer à une analyse détaillée et précise de leur distribution le temps. Cependant, un certain nombre de conclusions peuvent être avancées nous per- nt de dégager les grandes lignes des variations annuelles.

Si nous traçons une droite parallèle à l'axe des X au niveau de l'ordonnée 40 p. 1 000 (fig. 6), rbe d'allure sigmoïde exprimant les variations annuelles du taux de matières grasses est coupée ux parties. L'abscisse du point d'intersection détermine deux périodes distinctes sensiblement le longueur.

a) La première période s'étendant de la première quinzaine de janvier au début du mois d'août g. 6) peut être qualifiée de « maigre », le taux de matières grasses varie de 10 à 40 p. 1 000.

(La valeur que l'on relève le 1er mars (fig. 7) correspond à l'échantillonnage aberrant que nous s déjà signalé. Pour des individus de 300 g en moyenne au lieu de 680 g, la teneur en matières es doit être ramenée autour de 40 g p. 1 000 d'après les variations que nous avons pu enre- er en fonction du poids.)

Cette période (A) peut elle-même être subdivisée en deux par la parallèle au niveau de l'or- ée 30 p. 1 000.

La première fraction (A1, fig. 6) va de la fin janvier à la fin avril, la teneur se stabilise alors 30 et 40 p. 1 000. La deuxième fraction (A2, fig. 6) va du début du mois de mai à la fin du de juillet. Les valeurs les plus basses sont alors atteintes (11,4 p. 1 000) et se maintiennent ssous de 30 p. 1 000.

b) La deuxième période (B, fig. 6) qui s'étend du début du mois d'août à la première quinzaine nvier, peut être qualifiée par rapport à la première de « grasse ». Les teneurs varient de 40 p. 1 000.

L'abcisse des taux de matières grasses les plus bas et les plus élevés permettent de définir e graphique (fig. 6) deux autres périodes : l'une d'engraissement, l'autre d'amaigrissement. La

première (1) va du début juin à la mi-octobre, la seconde (2 + 3 + 4 + 5) de la mi-octobre fin mai.

On peut constater que l'engraissement est régulier et la courbe le représentant est caract tique de ce processus physiologique. Par contre l'amaigrissement est irrégulier. Après une pér de fluctuations allant de la mi-octobre à la dernière quinzaine du mois de décembre (2) une c rapide en janvier (3) amène le taux de matières grasses le 1er février à 26,6 p. 1 000. Un p de stabilisation (4) (30 à 40 p. 1 000) va du début du mois de février à la fin du mois d'avr une chute rapide en mai (10 p. 1 000) (5) précède la période d'engraissement.

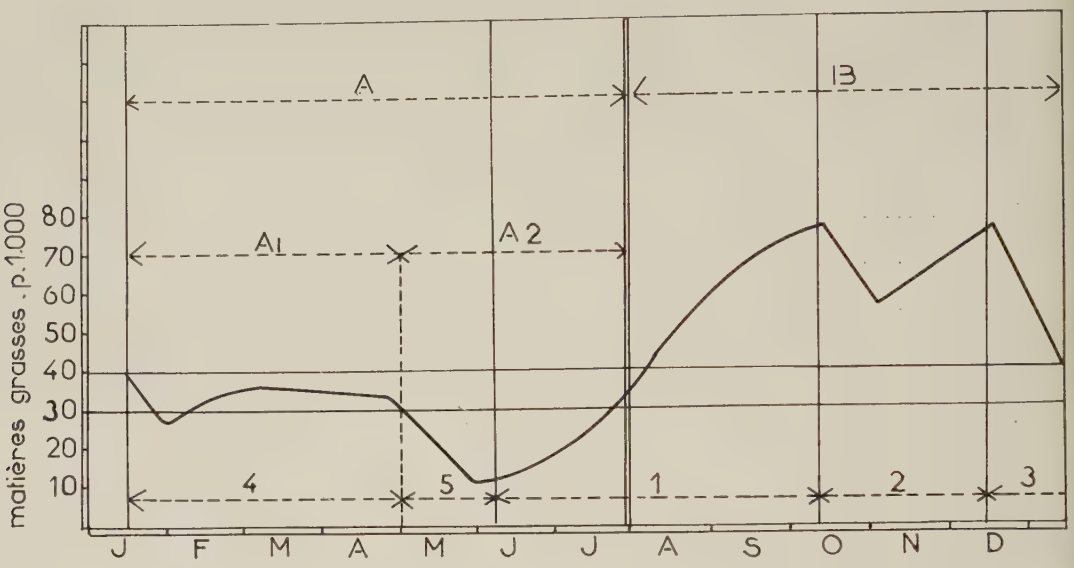


Fig. 6. — *Variations annuelles du taux de matières grasses chez* Ethmalosa fimbriata. (*Les matières grasses sont exprimées en grammes par* 1 000 *g de poisson entier frais*).

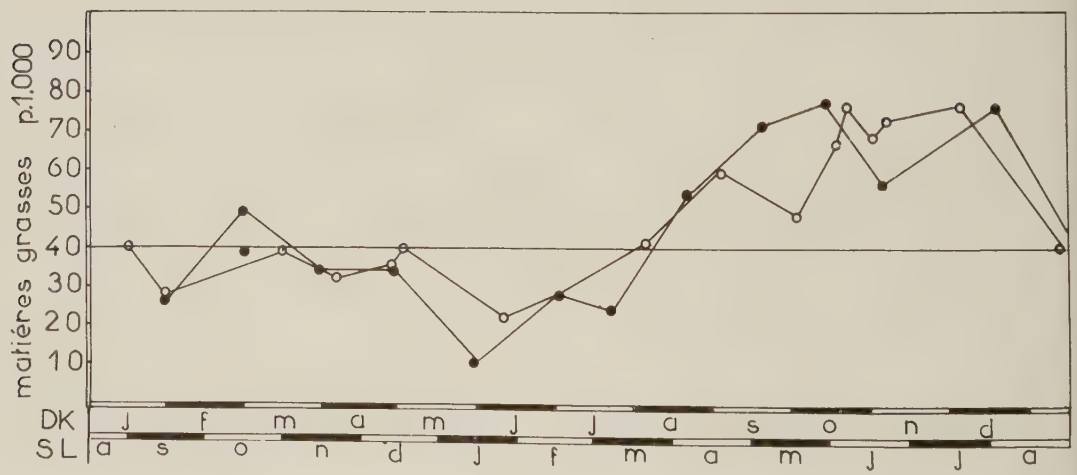


Fig. 7. — *Variations annuelles du taux de matières grasses chez* Ethmalosa fimbriata. (*Les matières grasses sont exprimées en grammes par* 1 000 *g de poisson entier frais*). • *Sénégal* (*D.K.*) o *estuaire de la Sierre Leone* (*J.C.D. Watts*). (*S.L.*)

Comparaison avec les résultats obtenus par J.C.D. Watts. — Lors de recherches menée 1954-1955 dans des conditions expérimentales très voisines des nôtres, cet auteur a examin

ons du taux de matières grasses pendant un an chez *Ethmalosa fimbriata* pour une catégorie idu pesant de 180 à 280 g pêchés dans l'estuaire de la Sierra Leone.

résultats obtenus sont intéressants à comparer aux nôtres, nous les avons portés sur le gra- de la figure 7. On constate que l'allure générale de la courbe représentative est identique, ites inférieures et supérieures des variations annuelles étant sensiblement les mêmes.

es deux graphiques sont superposables à la condition de faire correspondre le 15 août de Leone avec le 1er janvier de Dakar.

es périodes caractéristiques de l'année définies plus haut restent valables, compte tenu d'un ge de quatre mois et demi. La fin de l'engraissement semble cependant plus rapidement per- que dans la zone d'où proviennent nos échantillons.

orrespondance des variations observées avec celles relatives au milieu. — Les variations ux de matières grasses dans la catégorie d'individus choisis sont essentiellement dues aux ions alimentaires.

C.D. Watts a montré qu'une corrélation pouvait être établie entre les variations du taux tières grasses chez *Ethmalosa fimbriata* et les variations de l'abondance du phyto-plancton, en ulier des diatomées du genre *Coscinodiscus,* dans les eaux de l'estuaire de la Sierra Leone.

a période d'engraissement correspond à une augmentation rapide de la densité du phyto- n. Celle des fluctuations de valeurs décroissantes du pourcentage de matières grasses, répond luctuations symétriques des densités décroissantes de la flore. L'amaigrissement est en liaison avec une quasi-disparition des diatomées. La période « maigre » de stabilisation se superpose lente reconstitution de la flore.

est à remarquer que les répercussions des variations du potentiel alimentaire du milieu, -dire de la densité de la flore sur le taux de matières grasses des ethmaloses, sont plus rapides t la période « maigre » que pendant la période « grasse ».

our mettre en évidence les causes fondamentales des variations du taux de matières grasses, en remontant les différents stades de la chaîne alimentaire, finalement étudier les conditions ssance du phytoplancton. Les données nous manquent pour aborder cette question par le les observations portant sur la flore et les éléments biogènes de l'eau en 1957 n'ayant pas ectuées d'une manière régulière.

ous disposons cependant de données précises relatives à la température et à la salinité des Si tous les éléments des observations présentées plus haut n'ont pas une action directe flore alimentaire, ils sont néanmoins les témoins fidèles des variations du milieu abiotique et e tels sont intéressants à considérer dans leur ensemble. Ils peuvent en effet nous permettre perposer aux périodes de variations biologiques des poissons étudiés, des périodes corres- ntes de variations du milieu.

i l'on cherche à comparer les diverses époques définies par les salinités, les températures et riations du taux de matières grasses on se rend compte qu'une correspondance chronolo- peut être établie. L'année biologique, c'est-à-dire le temps pendant lequel les éléments du inerte et du milieu vivant accomplissent et ferment le cycle de leurs variations, peut être par l'inversion des salinités, les eaux de surface devenant plus salées que les eaux profondes. 'étend de la première quinzaine de janvier de l'année au 15 janvier suivant.

a perpendiculaire à l'axe des X élevée au niveau du 1er août constitue l'axe principal de e. Son intersection avec nos graphiques correspond sensiblement aux températures les plus s à l'inversion d'hivernage des salinités et au moment où le taux de matières grasses des loses étudiées atteint et dépasse 40 g p. 1 000. Cet axe détermine, pour les températures et linités du point de vue dynamique, une période de valeurs croissantes et une de valeurs ssantes.

a première (A, fig. 6) correspond à des teneurs en graisse inférieures à 40 p. 1 000, la le (B, fig. 6) à des valeurs supérieures.

L'époque des eaux chaudes (G2 + H, fig. 4) allant de début juin à début octobre se s
pose à celle de l'engraissement (1, fig. 6). Elle est caractérisée :

a) par le passage des eaux des couches supérieures à plus de 23°, ainsi qu'à leur mainti
palier au niveau maximum ;

b) par le passage des eaux profondes à plus de 18°, ces dernières arrivant à leur max
en même temps que les couches supérieures (G2, fig. 4) dont elles se dissocient dans leurs v
tions pour retourner rapidement (H, fig. 4) à des valeurs voisines de 18° et légèrement
rieures ;

c) par le maintien des salinités profondes à plus de 35,5 p. 1 000 (C, fig. 5).

De juin à juillet la période G2 (fig. 4) du passage des eaux des couches supérieures, d
au palier maximum 28°, correspond à celle (D3, fig. 5) unique dans l'année pendant laquell
salinités tant en surface qu'en profondeur sont les plus élevées (elles dépassent 35,5 p. 1 000).
à ce moment que se situe le début de l'engraissement des ethmaloses. L'ensemble des carac
tiques du milieu que nous avons énumérées correspond alors à l'apparition des conditions op
favorables à la croissance du phyto-plancton dont la densité doit atteindre en deux mois son
mum. Le potentiel alimentaire cesse d'augmenter et se stabilise pendant les mois d'août et de
tembre. L'apparition de perturbations du milieu manifestées par la chute de température des
profondes, l'inversion des salinités et la diminution de ces dernières en surface se traduisen
un ralentissement de l'engraissement dont la courbe s'infléchit pour arriver à son palier de va
maxima.

La période de fluctuation du taux de matières grasses 2 (fig. 6) et celle de l'amaigrissem
(fig. 6) sont en rapport avec des perturbations importantes du milieu : chute de la températu
chute de la salinité tant en surface qu'en profondeur annoncées par les variations décrites en
et septembre.

La période de fluctuation du taux de matières grasses autour de 30 à 40 p. 1 000 (A1, fi
allant de janvier à fin avril, répond à une stabilisation du milieu se traduisant par le retour
normale de la répartition des salinités, par la diminution de l'amplitude des variations de ces
nières (D1, fig. 5) et le maintien des eaux à une température inférieure à 18°. L'amaigrisse
se situant en mai (5 fig. 6) correspond à l'époque de transition (G1, fig. 4) entre les eaux fr
et les eaux chaudes.

Il est à remarquer que les deux périodes d'amaigrissement 3 et 5 (fig. 6), traduisant un d
des ressources alimentaires par rapport au niveau d'équilibre atteint, sont liées au franchisse
en sens opposé de la zone de température comprise entre 18 et 23° (G1 et I2).

En résumé on peut dire que les eaux les plus chaudes et les plus salées sont le suppor
conditions optima nécessaires à l'engraissement. Ces conditions ne sont pleinement réalisées que
dant une courte période de l'année en juin et en juillet (G2, fig. 4 ; D3, fig. 5). Les perturba
du milieu allant en s'amplifiant d'août à novembre agissent comme des facteurs limitant le
loppement du potentiel alimentaire.

L'examen de la courbe représentative des variations du taux de matières grasses au
du cycle annuel, montre qu'entre les périodes d'engraissement et d'amaigrissement on peut d
guer deux époques (4 et 2) (fig. 6) durant lesquellles un état d'équilibre est atteint. Ce derni
situe à deux niveaux différents :

le premier allant de janvier à mai correspond à un potentiel alimentaire « minimum
milieu juste suffisant pour maintenir le taux de matières grasses entre 30 et 40 p. 1 000 ;

le second allant d'octobre à la mi-décembre correspond à un potentiel alimentaire « maxim
maintenant le taux matières grasses au-dessus de 55 p. 1 000.

Il faut souligner que ce potentiel « maximum » est relativement peu élevé si on le comp
celui des milieux de zone tempérée dans lesquels on relève, pour des espèces voisines des fl
tions du taux de matières grasses allant de 2 à 17 p. 1 000 du poids frais.

rdinella aurita.

ous avons pu récolter régulièrement des individus immatures (10 à 30 g) et des adultes de 250 g dont les stades d'évolution sexuelle variaient entre 1 et 4. Les résultats analytiques s en grammes de matières grasses pour 1 000 g de poisson frais sont portés sur le graphique igure 8 et sur les tableaux II et III.

Tableau II. — *Sardinella aurita* (150 à 250 g).

Date du prélèvement 1957	Matières grasses (p. 1 000 du poisson entier)	Matières grasses extraites du liquide de cuisson (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites du liquide d'essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites par cuisson et essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)
23/1	4,62	10,38	4,61	14,99
23/2	43,13	17,68	131,99	149,67
27/3	39,33	158,69	101,10	259,79
16/4	94,03	272,76	275,17	547,93
1/7	94,06	221,62	360,49	582,11
25/7	73,28	146,70	258,11	405,61
2/9	59,50	122,05	54,34	176,39
28/10	63,41	46,25	217,51	263,76
8/11	32,21	22,93	—	—
12/12	47,57	42,39	270,99	313,38

Tableau III. — *Sardinella aurita* (10 à 30 g)

Date du prélèvement 1957	Matières grasses (p. 1 000 du poisson entier)	Matières grasses extraites du liquide de cuisson (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites du liquide d'essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites par cuisson et essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)
7/2	52,76	—	96,71	96,71
23/2	34,93	128,66	76,42	205,08
19/3	11,43	29,66	25,03	54,69
17/4	53,18	148,16	119,71	268,17
22/6	62,50	168,23	180,87	349,10
23/7	19,67	103,85	81,06	184,91
20/8	29,38	67,58	16,31	83,89
9/10	10,32	11,43	7,08	18,51
23/10	39,04	84,72	96,10	185,82
15/11	9,95	16,38	21,36	37,74

nous nous servons des mêmes repères chronologiques que pour *Ethmalosa fimbriata,* on voit inverse de cette dernière espèce la période d'engraissement des adultes se situe pendant la re partie de l'année et la période d'amaigrissement dans la seconde. Les conditions alimentaires a se situent donc pendant l'époque des eaux froides (F, fig. 4) et celle de transition (G1, fig. 4). assement de la température 23° (G2, fig. 4) par les eaux de surface marque la diminution du e alimentaire, se traduisant par un amaigrissement progressif se poursuivant jusqu'à la fin de .

e fin mars à début novembre les adultes maintiennent leur taux de matières grasses au-dessus p. 1 000. Les individus immatures suivent parallèlement les mêmes variations, les teneurs en étant sensiblement inférieures. Cependant, en décembre et en janvier (fig. 8) on remarque chez e augmentation du taux des matières grasses suivie d'une brève période d'amaigrissement en et mars. Les observations nous manquent pour préciser ce phénomène identique chez *Sardinella* différenciant l'évolution annuelle des jeunes et des adultes.

Les taux maxima sont atteints tant par les adultes que par les jeunes d'avril à juin. Les minima s'observent en janvier pour les adultes et en novembre et mars pour les jeunes.

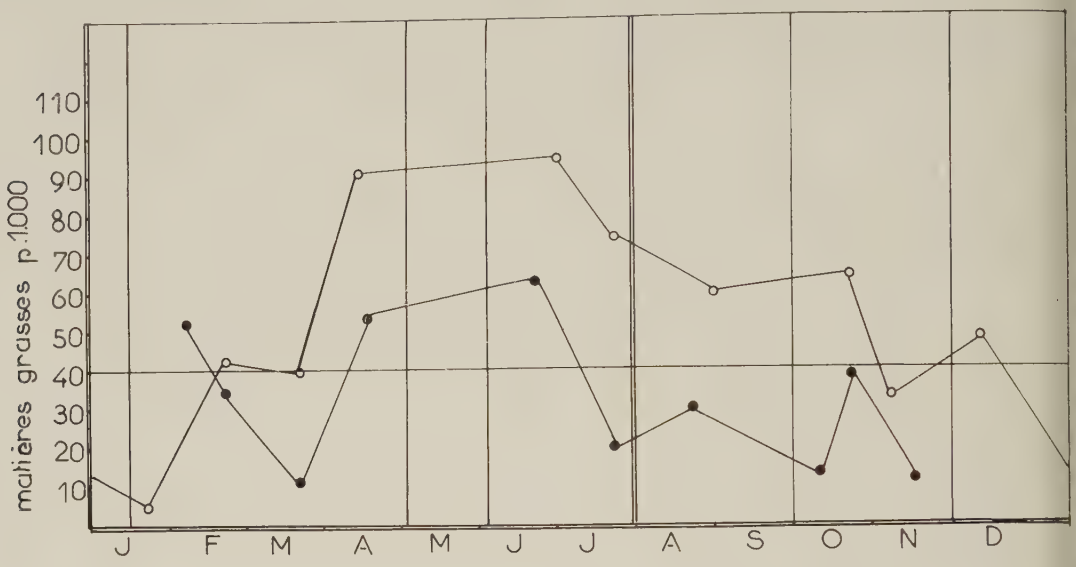


Fig. 8. — *Variations annuelles du taux de matières grasses chez* Sardinella aurita. (*Les matières grasses sont exprimées en grammes par* 1 000 *g de poisson entier frais*). • *Poissons immatures de* 10 à 30 *g.* o *Poissons de* 150 à 250 *g.*

3) *Sardinella eba.*

Nous avons également pu récolter régulièrement des individus immatures de 10 à 30 g et adultes de 150 à 250 g dont les stades d'évolution sexuelle variaient entre 1 et 4. Les résultats analytiques sont détaillés dans les tableaux IV et V et sur le graphique correspondant (fig. 9).

Tableau IV. — *Sardinella eba* (150 à 250 g).

Date du prélèvement 1957	Matières grasses (p. 1 000 du poisson entier)	Matières grasses extraites du liquide de cuisson (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites du liquide d'essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites par cuisson et essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)
23/1	2,41	12,31	1,23	23,54
7/2	30,10	41,66	57,65	99,31
21/2	29,21	34,50	151,42	185,92
16/3	36,69	51,94	74,47	126,41
16/4	66,23	306,69	85,00	391,69
16/5	93,27	265,94	121,59	387,53
22/6	66,75	85,68	239,63	325,31
22/7	43,11	6,44	111,75	118,19
20/8	12,65	10,52	30,57	41,09
19/9	9,24	15,16	24,91	40,07
16/10	39,81	69,65	147,83	217,48
6/11	69,88	151,25	269,70	420,95
11/12	55,31	62,36	246,25	408,61

L'examen de ces résultats montre que pour les adultes, les variations annuelles du ta matières grasses présentent deux maxima (mai et novembre) et deux minima (janvier et septemb

première période d'engraissement des adultes va de janvier à mai et correspond à celle des oides (F, fig. 4) et du début du réchauffement (G1, fig. 4). La seconde va de fin septembre à novembre et correspond au début du refroidissement des eaux des couches supérieures (I1, et aux perturbations de la salinité des eaux de surface.

TABLEAU V. — *Sardinella eba* (10 à 30 g).

Date du prélèvement 1957	Matières grasses (p. 1 000 du poisson entier)	Matières grasses extraites du liquide de cuisson (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites du liquide d'essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)	Matières grasses extraites par cuisson et essorage (p. 1 000 de la matière grasse totale)
7/2	51,80	84,10	79,08	163,18
22/2	34,11	65,80	114,31	170,11
15/3	21,13	37,76	27,20	64,96
16/4	50,41	84,05	116,35	200,40
16/5	65,10	162,68	140,54	303,22
22/6	62,94	127,40	132,11	259,51
23/7	32,40	137,95	55,68	193,63
22/8	32,51	18,12	11,81	29,93
19/9	12,10	27,99	32,72	60,71
17/10	7,74	3,62	20,55	24,17
14/11	22,11	103,82	121,44	225,26
21/11	8,83	12,80	30,63	43,43
12/12	21,90	71,62	29,6	100,88

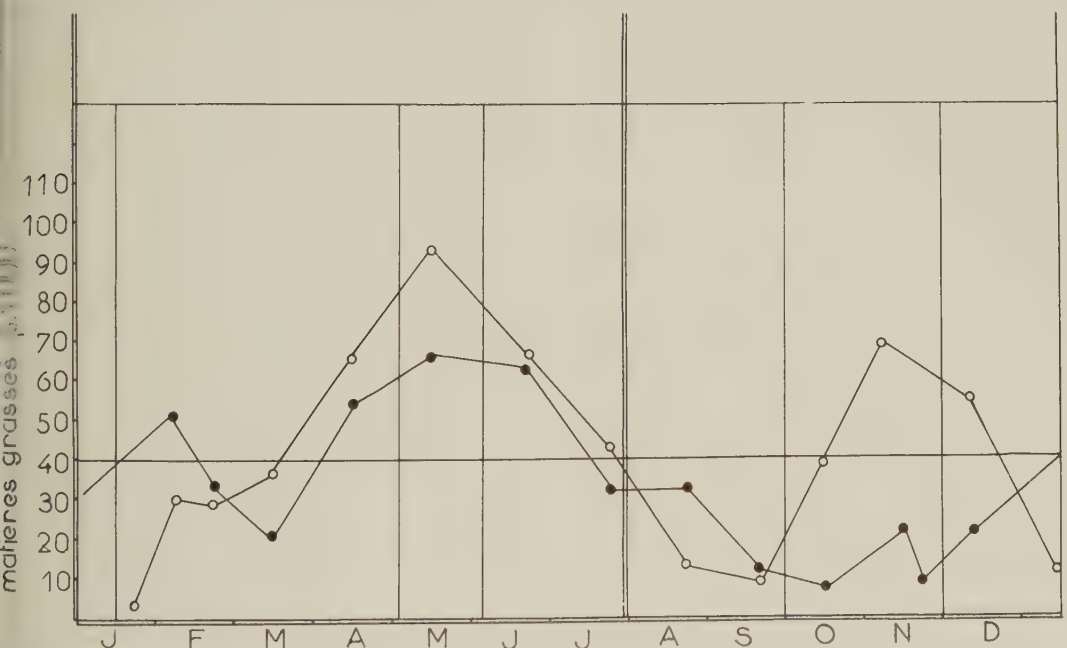


FIG. 9. — *Variations annuelles du taux de matières grasses chez* Sardinella eba. (*Les matières grasses sont exprimées en grammes par* 1 000 *g de poisson entier frais*). • *Poissons immatures de* 10 *à* 30 *g.* o *Poissons de* 150 *à* 250 *g.*

première période d'amaigrissement (mai à septembre) correspond à celle des eaux les plus s (G2 + H, fig. 4). La seconde à celle du refroidissement au dessous de 23° (I2, fig. 4) et du des salinités de surface à la normale.

ur les sujets immatures, on observe également une période principale d'engraissement allant s à mai, la seconde étant décalée par rapport à celle des adultes et se situant de fin novembre t février.

Comparaison des trois espèces. — Si les taux minima de matières grasses atteints p adultes des trois espèces sont identiques (moins de 10 p. 1 000), les maxima enregistrés po sardinelles sont supérieures (90 p. 1 000) à ceux observés pour l'ethmalose (75 p. 1 000).

Sardinella aurita se maintient au-dessus de 40 p. 1 000 pendant la plus grande partie de l'a c'est-à-dire de mars à novembre (huit mois).

Sardinella eba dépasse cette même valeur pendant sept mois en deux périodes distincte mars à juillet et de mi-octobre à mi-décembre; *Ethmalosa fimbriata* pendant cinq mois seule d'août à janvier.

Le régime alimentaire de chaque espèce peut expliquer ces différences. Si les fluctuations du de matières grasses de l'Ethmalose sont liées étroitement aux variations de la densité de la r flore (J. C. D. Watts), le contenu stomacal des Sardinelles montre que la variété de leur r (phyto et zooplancton) les laisse bénéficier de ressources alimentaires mieux réparties dans le t

Les divergences relevées entre les variations des jeunes et des adultes chez les Sardinelles gèrent une alimentation différente à certaines époques de l'année. L'étude systématique des cor stomacaux permettrait de la préciser.

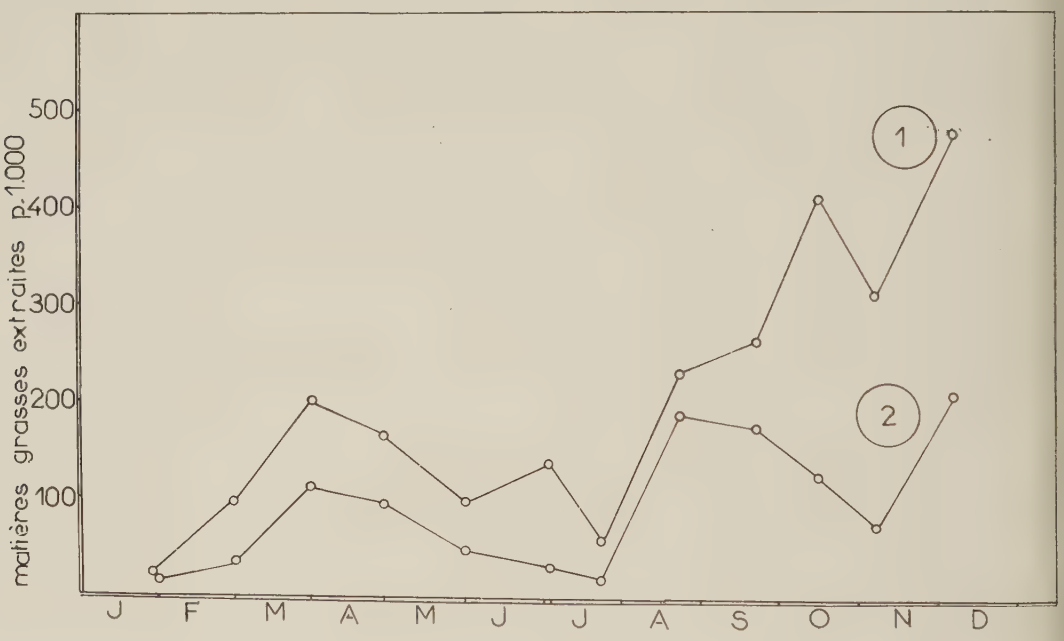


Fig. 10. — *Quantités de matières grasses extraites chez* Ethmalosa fimbriata. 1) *Par cuisson dans l'eau suivie d'un essorage.* 2) *Par cuisson dans l'eau.* (*Les quantités extraites sont exprimées en grammes pour* 1 000 *g de matières grasses totales*).

Variations de la quantité de graisses extraites par la cuisson. — L'élimination des gr par la cuisson est importante à considérer. Les techniciens de l'alimentation humaine doivent en tenir compte de l'influence des préparations culinaires sur la composition des denrées de base. évidemment difficile de prendre en considération toutes les techniques utilisées dans la pratique. nous sommes surtout attachés à déterminer le pourcentage des graisses éliminées au cours cuisson du poisson entier dans l'eau (voir plus haut la technique de préparation des échantillons) tivement aux variations enregistrées au cours de l'année sur le poisson entier.

Sur les tableaux (I, II, III, IV, V) nous donnons le pourcentage des graisses extraites p cuisson, par l'essorage du poisson cuit et par ces deux opérations ajoutées.

t les graphiques des figures 10, 11 et 12, nous avons porté le pourcentage des graisses extraites uisson et par la cuisson suivie d'un essorage, en fonction du temps. Entre les limites fixées par x courbes on peut estimer la quantité de matières grasses éliminées par des préparations de ermédiaire, faisant intervenir la cuisson et un essorage plus ou moins poussé ou rejetant tota- ou partiellement les jus issus de ces deux opérations.

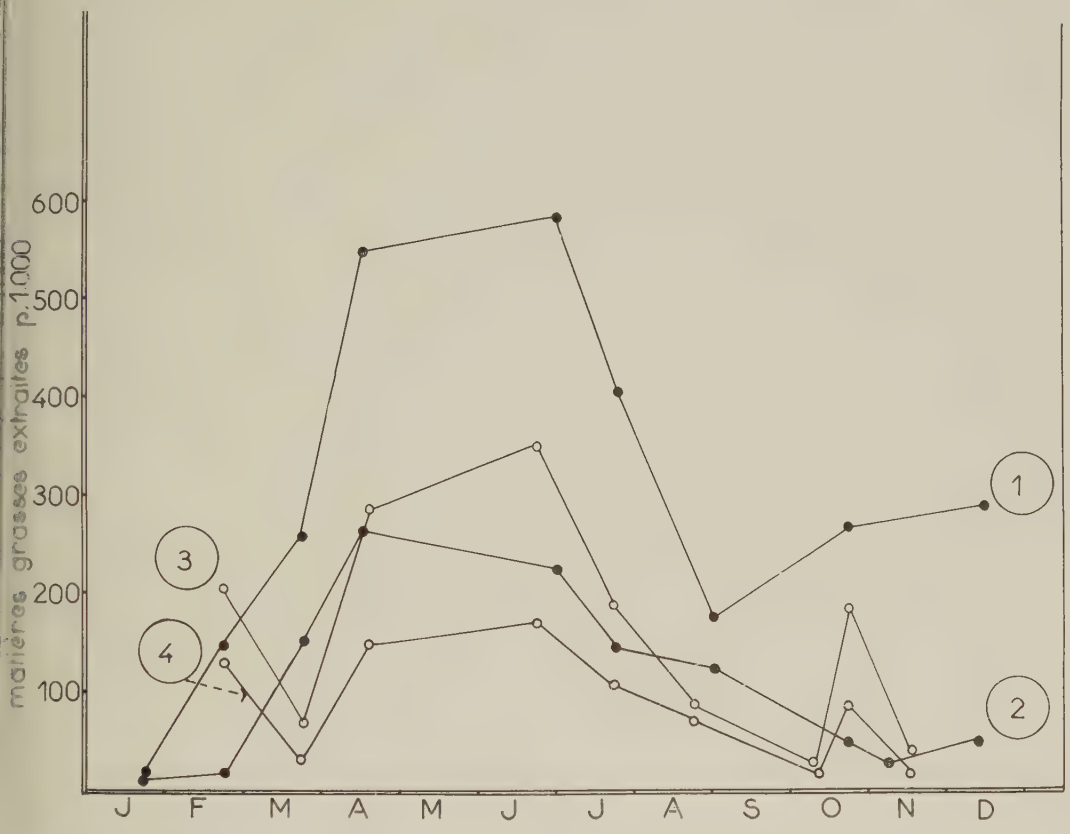


Fig. 11. — *Quantités de matières grasses extraites chez* Sardinella aurita. • *Poissons de* 150 *à* 250 *g* (1) *Par cuisson suivie d'un essorage.* (2) *Par cuisson.* o *Poissons immatures* (10 *à* 30 *g*). (3) *Par cuisson suivie d'un essorage.* (4) *Par cuisson.*

ne nous a pas été possible d'apprécier la quantité de graisses extraites en fonction de la en matières grasses du poisson entier frais, le nombre des résultats en notre possession étant ant et l'étude de leur dispersion montrant l'intervention d'autres facteurs tels que la saison. t nécessaire pour traiter cette question de se livrer à une analyse qualitative et quantitative e des graisses contenues dans les jus de cuisson et d'essorage ainsi que dans le poisson entier.

examen des graphiques nous permet de mettre en évidence les faits essentiels suivants :

Pour *Ethmalosa fimbriata*, de janvier à août, c'est-à-dire pour la période « maigre », la permet d'extraite de 0,5 à 10 % de graisse, l'essorage de 10 à 20 %; de juillet à décembre, dire pendant la période « grasse », la cuisson retire de 10 à 20 % et l'essorage de 20 à 50 % isses.

Pour *Sardinella aurita* (150 à 250 g) d'avril à août, la cuisson enlève de 20 à 35 %, l'esso- 30 à 60 % des matières grasses. Pendant la période d'amaigrissement le pourcentage extrait sson diminue, alors que celui donné par l'essorage et la cuisson combinés augmente. Pour les mmatures la cuisson des poissons les plus gras n'enlève pas plus de 15 % de la graisse, l'esso- uté, de 15 à 35 %.

3° Pour *Sardinella eba*, les pourcentages de graisse que nous pouvons extraire par les m méthodes sont moins élevés encore. Pendant la période grasse, la cuisson libère de 15 à 30 % l'essorage de 20 à 40 % de matières grasses.

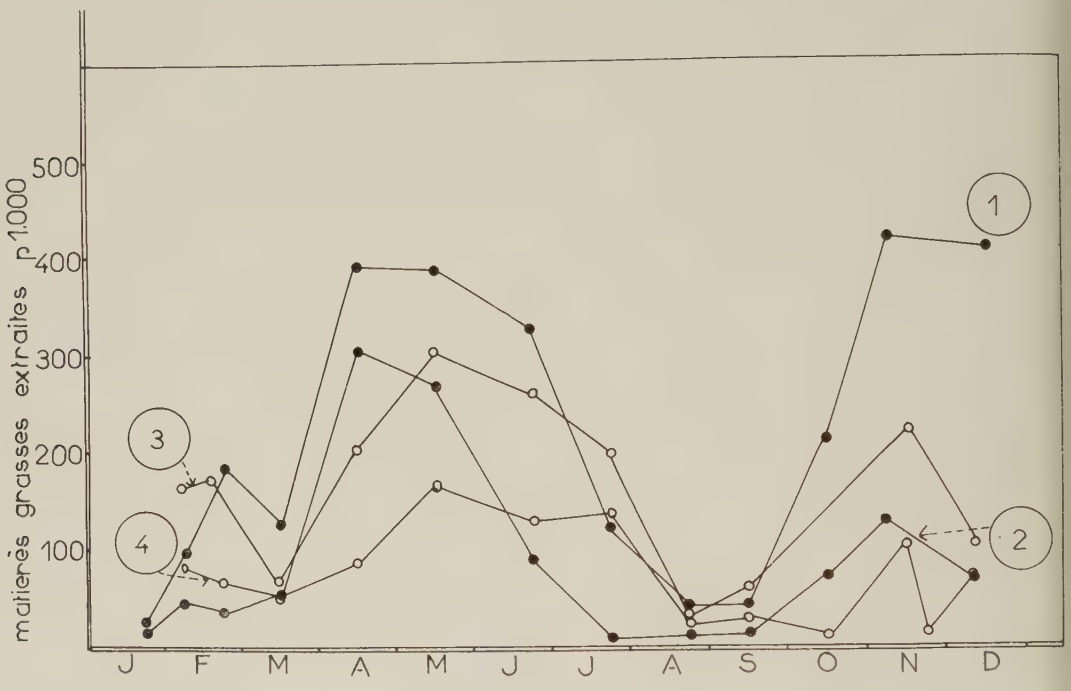


FIG. 12. — *Quantités de matières grasses extraites chez* Sardinella eba. o *Poissons de* 150 *à* 250 *g* (1) *Par cuisson suivie d'un essorage.* (2) *Par cuisson.* o *Poissons immatures* (10 *à* 30 *g*). (3) *Par cuisson suivie d'un essorage.* (4) *Par cuisson.*

En conclusion : Conformément au but que nous nous étions fixé, cette première étude n permis de dégager, en l'absence de données antérieures, les aspects essentiels des variation nuelles du taux de matières grasses des trois clupéidés les plus importants du point de vue econo au Sénégal. Ce travail « d'exploration » représente la base indispensable pour établir nos prot de recherches ultérieures.

Il nous a permis de déterminer le nombre d'échantillons nécessaires et surtout leur répar dans le temps, pour fixer d'une manière plus exacte les variations biochimiques annuelles des poi étudiés.

L'examen des transformations biochimiques en fonction du milieu nous a également p d'apercevoir l'existence de corrélations que nous nous proposons de préciser dans l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

A.). — Aperçu biologique sur *Ethmalosa fimbriata* de la Petite Côte du Sénégal. — *Bulletin d'information et de documentation du Service de l'Elevage et des Industries Animales du Sénégal,* n° 11, mars 1951.

Z (J.). — La pêche du Bonga-Fish au Cameroun. — Communication de la S.P.M. de Douala au colloque sur l'Océanographie et les Pêches maritimes sur la côte occidentale d'Afrique, Louanda 20-27 nov. 1957.

STIN (J.). — Contribution à l'étude biologique de la Sardine atlantique (*Sardina pilchardus* WALBAUM). Troisième partie : la croissance et l'engraissement de la sardine de la région sud du golfe de Gascogne. — *Rev. Trav. Off. sci techn. Pêches marit.,* 1939-1943 ; p. 341-360 et 377-384.

AT (A.). — La pêche en Côte d'Ivoire. — *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.,* **22**, (1), 1958.

(R.). — Technologie de la pêche. La pêche autochtone en Guinée. — Communication de la S.P.M. de Conakry au colloque sur l'Océanographie et les Pêches maritimes sur la côte occidentale d'Afrique, Louenda 20-27 nov. 1957.

. (E.). — Résumé des connaissances acquises sur les clupéidés de l'Ouest africain. — *Rapp. et P.V. Cons. int. Explor. Mer,* 1955, **137**, p. 14-16.

L (M.). — Les Sardinelles de la région de Pointe-Noire. — Perspectives économiques qu'elles offrent. — *Science et Pêche, Inst. Pêches marit.,* déc. 1955.

. (J.C.D.). — The chemical composition of West African Fish. 1. The West African Shad, *Ethmalosa dorsalis* (C. et V.), from the Sierra Leone River Estuary. — *Bull. Inst. franç. Afriq. Noire,* **19**, sér. A, n° 2, p. 539-47.

EMPLOI DE QUELQUES DÉTERGENTS ORGANIQUES DANS LES INDUSTRIES DU POISSON

par F. SOUDAN et A. DAKNOFF

l y a une vingtaine d'années, l'industrie des détergents a connu un renouveau grâce à la èse de plusieurs classes de corps organiques doués de propriétés mouillantes, moussantes et ionnantes qui en faisaient des agents de nettoyage actifs et non corrosifs. Ils ont été groupés s grandes catégories suivant la partie de la molécule responsable de l'activité : détergents iques ou cationiques qui sont dissociés en ions en solution aqueuse, détergents non ioniques forment pas d'ions dans l'eau mais agissent par leurs radicaux hydrophiles. Les savons clas-. par exemple, sont des détergents anioniques ; les sels d'amines grasses ou aromatiques . moins substituées, des détergents cationiques ; les polyglycols. des détergents non ioniques.

A côté de ces trois types, on peut imaginer une catégorie comportant à la fois un radical actif et un anion actif, mais une telle combinaison est rarement avantageuse car les activités tralisent : il reste seulement la prédominance de l'une ou de l'autre comme dans la disso- des composés amphotères, suivant le pH.

ertains détergents synthétiques se sont révélés être des bactéricides ou des bactériostatiques nt puissants grâce à leurs propriétés tensioactives et à leur réaction avec le protoplasma bac- [VALKO et DUBOIS (20), GLASSMAN (10), LAWRENCE (11), POLONOVSKI (13)]. Le pouvoir ptique varie suivant la formule chimique du composé, mais peut exister aussi bien chez les ques, les cationiques ou les non ioniques. Cependant, parmi tous les détergents, les ammo- quaternaires ont connu le plus d'engouement de la part des hygiénistes des matières alimen-, comme en témoignent plusieurs revues [DUNN (6), SISLEY (15), RENAULT (14)].

A priori, ces produits semblent désignés pour assurer le nettoyage dans les industries du poisson s contaminations bactériennes causent tant de dommages, car la dose minimum nécessaire pour re les microorganismes, et éventuellement leurs spores, est généralement faible, quelques es à quelques centaines de parties par million suivant le microorganisme et la formule du gent :

la majeure partie du produit est éliminée facilement par lavage quand la désinfection est terminée ;

ces produits sont généralement peu toxiques pour l'homme, qui supporterait sans inconvénient grave une ingestion accidentelle de plusieurs grammes.

e préjugé favorable ainsi accordé demande néanmoins vérification dans le cas particulier des ries marines, hôtes les plus fréquents des lieux où le poisson est travaillé. D'une part, leur ilité peut être différente de celle des microorganismes communs chez l'homme : *Staphylococ-*

cus aureus, Eberthella typhosa, Escherichia coli, etc., vis-à-vis desquels les expériences ont été fa le plus souvent ; d'autre part, cette sensibilité peut être bien réduite par les souillures grasses azotées tenaces venant du poisson, qui les environnent d'ordinaire.

Une revue de Dunn (5) relate les travaux consacrés à l'aseptisation chimique dans les ind tries du poisson.

Les essais rapportés ici ont seulement cherché à préciser la valeur relative de trois déterge des plus communs à l'égard des bactéries du poisson :

le Quatam, anciennement « Aquastérile », qui est un chlorure de diméthylbenzylal ammonium analogue au Zéphirol, Zéphiran, Roccal, Roclina, Rodalon, Onyx BTC, Roma, etc.;

le Tego, chlorhydrate d'ammonium quaternaire amphotère de formule :

$$C_nH_{2n+1}\ (NH\ CH_2\ CH_2)_2\ NH - CH_2 - COOH\ ;$$

Le Teepol, sulfate d'alkyl de formule $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!\!\diagup\!\!\diagdown CHO - SO_3Na$, où R et R′ sont des ra caux alkyls à chaîne droite comprenant de 8 à 18 atomes de carbone.

ACTION SUR LES BACTERIES DU POISSON FRAIS.

Du mucus raclé au scalpel sur des poissons provenant d'une poissonnerie de quartier, ou le contenus intestinaux obtenus par pression, ont été mis en suspension dans ClNa 9 ‰ stérile.

0,1 ml ensemencé sur bouillon à l'eau de mer de Zobell [1] ont fourni après 24 h d'in bation à température ambiante une culture proliférante sur laquelle a été expérimenté l'effet b téricide ou bactériostatique des détergents à différentes concentrations.

Une goutte de culture mère homogénéisée est mise dans 9 ml de bouillon + 1 ml d'eau ou solution antiseptique.

Après un temps de contact variant de 5 mn à 24 h, deux gouttes (0,1 ml de bouillon) s prélevées pour dénombrer les bactéries restées vivantes. Un autre prélèvement est repiqué bouillon et dénombré 24 h plus tard, de façon à ce que les microorganismes réduits à la vie vé tative par le détergent aient recouvré l'aptitude à se multiplier par passage en bouillon frais. différence par rapport à une culture conduite de la même manière, à l'exception du traitem antiseptique, donne une évaluation de l'effet bactéricide tandis que la numération, immédiatem après contact, comparée à celle avant traitement mesure l'effet bactériostatique.

Toutes les numérations ont été faites en double.

Les entraînements de détergents par repiquage d'un milieu dans l'autre qui ont préocc certains auteurs sont pratiquement négligeables. En supposant une concentration de 1 000 ppm d 10 ml de milieu, la concentration dans la gélose devient 0,5 à 5 ppm suivant que la numéra a lieu en boîte de Petri ou en tube roulé : cette dose est bien inférieure au minimum reconnu act

Le temps de détoxication après contact avec le désinfectant aurait pu être écourté pour év une trop grande multiplication des germes subsistants, mais tel quel le test permet la comparai soit avec la numération immédiate, soit avec le témoin où la solution désinfectante est remplacée l'eau.

1er essai : l'Aquastérile à la concentration de 10-20-100-200 parties de produit actif par mill a été mis en présence d'une culture de microorganismes pendant 5-10-15 mn ou 1 h-2 h-24 h ; bactéries provenaient de mucus ou d'intestins de harengs pêchés en novembre.

Les numérations faites sur boîtes de Petri ont donné les résultats indiqués dans le tablea

L'action de l'ammonium quaternaire se différencie nettement de celle du phénol : alors que bactéries du mucus sont détruites dès que le contact avec le phénol se prolonge, elles sont se

(1) Zobell, *J. Mar. Res.*, 1941, **4** : 42-75 (Milieu 2216) : peptone 5 g, phosphate ferrique 0,1 g, eau de mer q.s. 1 000 ml. Le pH ajusté à 7,7 par addition de soude est entre 7,5 et 7,6 après stérilisation de 30 mn à 118° C. Le m est gélosé à 15 g pour les numérations.

inhibées par l'ammonium quaternaire quelle que soit la durée du contact et elles se développent à nouveau par repiquage en bouillon frais. A faible dose (10 ppm) l'ammonium quaternaire peut même activer la croissance.

Les bactéries des intestins semblent moins affectées encore alors qu'elles ne supportent pas 1 ppm de chlore.

Durée de contact	Phénol			Ammonium quaternaire (Am. Q. 1.)								
	I		II	I					II			
	0	1 %	1 %	0	10 ppm	20 ppm	100 ppm	200 ppm	10 ppm	20 ppm	100 ppm	200 ppm
5 mn				6,75	6,73		4,08	0	8,81		8,60	7,60
10 mn	5,98	0	2,60	5,98		0	0			5,80	5,90	
	6,24	0	2,30	6,24		0	0			5,20	5,50	
15 mn				6,75	6,68		3,3	0	8,49		8,36	7,32
1 h	6,32	0	0	6,32		0	0			∞	∞	
	6,04	0	0	6,04		4,6	0			5,89	∞	
2 h				6,83	6,69		4,47	3,68	8,47		8,34	3,69
24 h	8,34					5,04	0			∞	0	
	8,43					0	0			∞	6,60	

	Chlore (eau de javel)											
	0	200 ppm	200 ppm									
5 mn	3,30	3,84	0	3,30	4,14		2,30	1,90				
15 mn	4,20	3,60	0	4,20	3,71		2,90	1,60				
2 h	4,0	3,62	0	4,0	2,90		3,0	0				

TABLEAU I. — *Logarithme du nombre des bactéries résistant au traitement désinfectant :*
I) *immédiatement après contact (effet bactériostatique) ;*
II) *après un passage de 24 h en bouillon frais succédant au contact (effet bactéricide).*

2e **essai :** les microorganismes provenaient de merlans pêchés en mai (mucus) ou novembre (intestin).

La numération a été faite ici en tube roulé suivant la technique de WILSON (21), qui permet économie de milieu par rapport au procédé classique et assure mieux la stérilité de l'ambiance dant la culture. Le bouillon gélosé est réparti par 2 ml en tube à essai (16 × 160). Au moment l'emploi, la gélose est fondue puis ramenée doucement à la température de 41°C (repérée dans tube sacrifié). Elle est alors ensemencée par deux gouttes de la suspension à dénombrer et ogénéisée rapidement. Le tube est roulé horizontalement sur la paillasse, puis très vite sur un de glace : la gélose se répartit en film mince tout au long de la paroi sans aller mouiller le n, et se trouve ramenée tout de suite à une température que les bactéries du poisson, fragiles chaleur peuvent supporter sans danger. Après 48 h à température ambiante, les colonies développées sont dénombrées en divisant le tube en anneaux successifs, comme d'ordinaire la boîte de i en secteurs.

Les résultats sont indiqués dans le tableau II.

A nouveau les bactéries du mucus ont été peu affectées par les détergents :

le Tego a été légèrement bactériostatique quand la concentration était suffisante; le temps d'action influe peu ;

le Quatam s'est comporté à peu près de même sauf à être légèrement bactéricide après un contact prolongé à forte concentration ;

le Teepol a été plus nettement bactéricide, mais son action n'est sensible qu'à concentrations assez fortes ;

seul le chlore est nettement bactéricide.

Les bactéries des intestins sont encore plus résistantes que celles du mucus. Elles suppor mieux le chlore et ne sont pratiquement pas inhibées par les détergents ce qui se conçoit pa qu'elles comportent une forte proportion d'espèces robustes du genre *Proteus* (1) et que to vivent normalement en présence des émulsifiants actifs du processus digestif.

	Durée de contact	Chlore (eau de javel)						Tego					
		I			II			I			II		
		0	100	1 000	0	100	1 000	0	100	1 000	0	100	1 0(
Mucus	5 mn	8,43	0	0	7,46	8,92	0	8,86	7,80	4,71	8,38	8,23	8,4
	1 h	8,22	0	0	7,61	0	0	8,29	7,22	5,42	7,70	7,53	8,5
	24 h	7,17	0	0	7,61	0	0	7,44	7,56	3,34	7,87	7,45	8,5
Intestin	5 mn	7,08	6,69	6,60	7,98	8,06	6,71	7,73	7,66	6,70	8,16	8,15	7,7
	1 h	7,41	6,58	5,06	7,47	7,87	6,65	7,75	7,66	6,69	7,81	7,90	8,0
	24 h	8,36	8,17	7,14	6,83	6,94	5,38	7,97	7,82	6,38	9,30	9,46	9,1

	Durée de contact	Quatam						Teepol					
		I			II			I			II		
		0	100	1 000	0	100	1 000	0	100	1 000	0	100	1 0(
Mucus	5 mn	7,58	6,98	5,65	7,70	8,38	8,52	8,03	8,04	7,25	8,75	8,93	4,6
	1 h	7,86	7,60	3,00	7,72	8,31	7,83	8,27	7,42	4,90	9.01	8,96	2,0
	24 h	8,45	7,75	3,77	7,99	7,85	6,97	9,00	7,08	1,93	9,04	8,58	0
Intestin	5 mn	7,31	6,70	6,32	7,41	7,68	7,25	6,93	6,90	6,73	6,96	7,09	7,8
	1 h	7,56	6,31	5,83	7,25	7,55	7,18	7,21	6,90	6,01	7,12	7,13	7,8
	24 h	7,86	7,79	7,96	7,35	7,96	8,11	7,33	7,50	7,03	6,78	7,10	8,0

TABLEAU II. — *Logarithme du nombre de bactéries par ml de bouillon :*
I) *immédiatement après contact avec le produit désinfectant (concentration exprimée en mg par kg) ;*
II) *après un passage en bouillon frais de 24 h succédant au contact.*

Le Tego et le Quatam sont légèrement bactériostatiques, mais leur action dure peu : les mi organismes s'adaptent rapidement et semblent même stimulés par un passage de quelques he en milieu additionné de détergent. Cette adaptation était déjà sensible dans le 1er essai a Aquastérile et apparaît encore dans le 3e essai.

3e essai : il se rapporte au cas où des quantités relativement importantes de détergents s sisteraient, sur des emballages par exemple.

Une goutte de culture mère datant de 24 h a été introduite dans des tubes contenant 9 de bouillon + 1 ml d'eau ou de solution antiseptique. Après incubation de 24 heures à tem rature ambiante, les bactéries ont été ensemencées en gélose en tube roulé en vue du dén brement, indiqué dans le tableau III.

(1) Une revue sommaire des espèces identifiées dans le mucus et les intestins de poisson a été publiée : « Altér du poisson, préservation de sa fraîcheur », F. SOUDAN. — *Off. sci. techn. Pêches marit.*, Notes et Rapports n° 9, 1 — Des descriptions détaillées sont données soit par les auteurs qui s'y trouvent cités, soit par C. ZOBELL. — Ma microbiology, Edit. F. Werdoorn, 1946, Londres.

Le Tego et le Quatam ont à peine réduit le développement, le Teepol ne l'a inhibé qu'à concentration (1 %). Le chlore et le phénol, qui se combinent partiellement avec les matières iques du milieu, l'aseptisent seulement si la concentration résiduelle est suffisante.

ON SUR LES MICROORGANISMES DES POISSONS SALÉS.

Les essais ont porté sur deux souches de « rouge » : l'une du genre sarcine de teinte ée dans nos conditions de culture (notée Or) ; l'autre, sorte d'algue microscopique de teinte vermillon (notée R).

La technique d'examen a dû être modifiée pour tenir compte des propriétés particulières s aérobies stricts qui se développent uniquement sur milieu solide avec une phase de latence alement longue (environ 6 jours en partant d'une culture bien développée) ; ils forment des ies filantes qui se dispersent mal en suspension et ne peuvent être dénombrées que par la ode des gouttes (Dussault) (7). Ici le développement a été apprécié à l'œil par comparaison moin.

au III. — *Logarithme du nombre des bactéries par ml de bouillon après 24 h de contact avec des détergents divers.*

ncentration mg/kg	Témoin	Phénol	Chlore (eau de javel)	Tego	Quatam	Teepol
0	6,97					
100			7,23	6,43	7,03	6,84
1 000		7,55	0			
0 000				5,25	5,60	0

LEAU IV. — *Importance relative du développement d'une souche de « rouge » en présence de désinfectants.*

entration mg/kg	Témoin	Chlore (eau de javel)	Tego	Quatam	Teepol
0	+++				
100		++++	+++	traces	++
1 000		++	++	0	+
0 000		0	0	0	0

Le milieu de culture était celui employé par Boury (1). Les germes provenaient de morue séchée. Cinq gouttes d'une suspension dans une solution de ClNa à 20 % ont été ense- ces dans chaque fiole de Miguel et incubées 11 jours à 35°C. Les colonies bien développées lors été traitées par 0,3 ml de solution antiseptique ; après 5 mn, 30 mn ou 6 h, un prélè- nt fait avec une anse de platine a été repiqué et incubé 3 jours à 35°C. Chaque essai a été é.

),1 ou 1 % de chlore n'ont eu aucun effet apparent. 20 ou 100 ppm d'Aquastérile sont sans , mais le contact avec 1 000 ppm a réduit la vigueur de la culture. 1 % a détruit la culture rouge », qui a d'ailleurs manifesté dans tous les essais une sensibilité plus grande que celle Sarcine orangée. Ceci est en accord avec la résistance des Sarcines à d'autres agents tensio- tels que les sels biliaires, mise en évidence par Dussault (8). D'une manière générale les es les plus florissantes ont mieux résisté, comme il est de règle.

L'essai a été répété en utilisant une autre souche cultivée sur milieu Dussault-Lachance (9). désinfectants étaient le chlore, le Tego, le Quatam ou le Teepol à raison de 100, 1 000, 0 ppm, pendant 5 mn, 1 h ou 16 h.

Là encore, l'effet destructeur des détergents paraît minime : le Tego paraît n'avoir aucune ; le Teepol réduit légèrement la croissance lorsque le contact est prolongé ; le Quatam est ce à raison de 1 % sans que la durée du contact ait aucune influence.

Le chlore n'a d'ailleurs pas réduit non plus sensiblement le développement des colonie semble qu'il y ait une destruction rapide du chlore par le milieu et dans le même temps une adapt des microorganismes, de sorte que les repiquages après un contact de 1 h ou 24 h se dévelop beaucoup mieux que ceux qui ont été 5 mn en présence de chlore.

Une dernière épreuve a consisté à suivre le développement des cultures obtenues par ense cement d'une suspension bactérienne dans le milieu solide traité superficiellement par 0,3 m solution antiseptique.

Les fioles sont laissées ouvertes un moment pour permettre l'évaporation de l'excès d'eau.

En présence d'Aquastérile, le développement de la souche rouge est réduit ; il n'est con tement inhibé que par 1 000 ppm. La même concentration retarde seulement la souche ora après 11 jours, des cultures apparaissent même en présence de 10 000 ppm. Un essai analogue chlore, Tego, Teepol et Quatam fait apparaître une action beaucoup plus efficace de l'ammo quaternaire, mais confirme la nécessité de concentration importante des autres produits pour ber le « rouge ». Ici encore, une petite quantité de chlore a paru stimuler la croissance.

DISCUSSION.

D'après cette série d'essais, les bactéries du poisson paraissent en moyenne assez peu sibles aux détergents : celles du mucus, comprenant en majorité des Micrococcus, des Pse monas et des Achromobacter, ne sont affectées que par des doses de l'ordre de 1 000 ppm bactéries intestinales, qui comptent de nombreux Proteus et quelques anaérobies stricts, sont er plus résistantes ; quant aux halophiles, ils se développent parfois en présence de 1 000 pp produits tels que le Tego et le Teepol.

Sans doute les bactéries ont-elles été traitées en présence de matières organiques qui on jouer un rôle protecteur ; la résistance à des doses de chlore relativement fortes est signific à cet égard, bien que le chlore ait été ajouté sous la forme relativement moins nocive d'hypo rite [MARKS et STANDSKOV (12)]. Tout ceci ne fait que souligner les difficultés pratique l'aseptie. Dans l'industrie, le mucus qui subsiste sur le matériel si le lavage n'a pas été soigné protégerait les microorganismes mieux encore que n'ont pu le faire les milieux de cu [STEWART (18)].

Les quelques analyses réunies dans le tableau V permettent de s'en faire une idée.

Elles indiquent que le mucus contient 0,5 à 2 % d'azote environ, alors que le milie ZOBELL n'en contient guère que 0,1 %. D'autre part, le mucus est assez riche en phosp lié sans doute aux protéines, car son taux varie en sens inverse de celui des graisses, ce qui ren vraisemblable une combinaison phospholipidique. Or, le phosphore est un élément important la croissance des bactéries marines, comme a pu le montrer ZOBELL en ajoutant du phos ferrique à ses milieux de culture.

Il est intéressant de noter que la composition du mucus varie suivant l'espèce et l'éta fraîcheur du poisson dont il provient. Le mucus de raie, par exemple, contient presque deux autant de matières organiques que celui des poissons osseux ; les matières azotées prédomine l'ammoniac y abonde.

Le rapport azote total/phosphore total paraît se situer dans des zones caractéristiques su les familles. La teneur en graisse varie d'une espèce à l'autre à peu près comme dans les mus le mucus de turbot est maigre, celui de maquereau est gras. Enfin une teneur en bases az volatiles relativement élevée a été enregistrée chez le grondin, qui était assez fatigué au mo du prélèvement.

On conçoit que les bactéries prolifèrent dans ce milieu semi-liquide (Les numérations tablea dernière ligne) et qu'elles y soient bien protégées contre l'action des antiseptiques, même d gents.

Le problème a déjà retenu l'attention de certains techniciens. CASTELL (3) a montré qu mucus qui colle sur tout le matériel est la cause principale de contamination dans les at de filetage. Le revêtement qu'il forme constitue non seulement un milieu favorable au dévelo ment des bactéries, mais les protège parfaitement contre la plupart des agents usuels de netto SPILDE (17) doit employer des concentrations d'hypochlorite de sodium de 2 à 5 % pour d

convenablement après un premier lavage des caisses de marée en bois. Les ammoniums qua-s ne semblent pas en mesure de réussir mieux que les hypochlorites.

ans les essais précédents, les ammoniums quaternaires se présentent comme des bactériosta-faibles lorsqu'ils agissent à concentration assez forte ; ils sont plutôt activateurs à faible dose, cela est constaté avec d'autres inhibiteurs (oligoéléments, sels biliaires). La durée d'action peu en raison d'une adaptation rapide des bactéries marines à leur présence. Dussault (8) ale également dans le cas de *Pseudomonas salinaria* traité par le Roccal.

I V. — *Composition de mucus de poissons prélevés au stade du commerce de gros (résultat en mg par gramme).*

	Raie	Turbot	Dorade	Maquereau	Eglefin	Grondin
....	8,9	6,9	6,55	6,75	7,0	7,55
sec	115	50	62	64	53	85
total	19,4	5,5	6.2	6,4	5,5	11,9
non protéique	9,7	1,8	1,7	2,9	1,6	4,1
ammoniacal	0,87	0,33	0,13	0,11	0,10	0,89
triméthylaminé	0.15	0,29	0,25	0,12	0,15	0,40
de l'oxyde de triméthyl-ne	0,58	0	0	0,13	0,02	0
hore	5,5	1,3	4,0	5,0	3,4	11,0
	4,7	3,2	12,0	16,5	12,2	8,6
phosphore	3.5	4,2	1,55	1,3	1,6	1,1
de micro-organismes ifiables par g de mucus.	13,4	412	52	310	45	447

Tableau VI. — *Viscosité à 20° C de solution de mucus additionnée de 100 ppm de détergents comparée à celle de l'eau mesurée dans les mêmes conditions* (résultats en millipoises).

	0	Quatam	Teepol	Tego
.....	10,09	10,12	10,10	9,99
raie	15,27	15,10	14,56	14,28
turbot	10,63	10,62	10,59	10,58
grondin	12,32	12,33	12,03	11,86

efficacité pratique pourrait même être plus faible que ces essais ne le laissent supposer, ne partie du matériel à désinfecter (caisses à poissons ou planches d'étagères) se trouve lement à une température voisine de 0°, s'il est nettoyé aussitôt après usage et le pouvoir ide dans ces conditions peut diminuer de 75 à 95 % [Dunn (6)]. Les additions d'ammo-quaternaire à la glace n'ont d'ailleurs jamais réussi à prolonger la durée de conservation du n frais au-delà de ce que fait la glace ordinaire : chlorure de benzalkonium, Tego 51 [Bystedt EMARK (2)], chlorure d'alkyldiméthylbenzylammonium (176 ppm) ou celaminoformylméthylpy-(200 ppm) [Tarr (19)].

e Teepol n'ouvre guère plus de possibilités.

i l'un ni l'autre des produits étudiés ne peut donc prétendre au rôle de désinfectant dans l-stries du poisson ; cependant, ils gardent un intérêt par leur pouvoir détergent.

es additions de 100 ppm dans des solutions de mucus diminuent sensiblement leur viscosité u'elles modifient à peine celle de l'eau (tableau VI). La différence est d autant plus nette solution de mucus est plus concentrée. Le Tego est le plus actif des produits essayés. En chant parmi les nombreux détergents proposés, il s'en trouverait sans doute d'autres aussi mieux adaptés.

En conclusion, les détergents organiques synthétiques genre ammonium quaternaire ou s d'alkyl peuvent contribuer à l'hygiène générale dans les industries du poisson par les facilit nettoyage qu'ils apportent. Grâce à leur innocuité relative, ils peuvent servir au nettoyage de le matériel, même s'il vient en contact direct avec les matières alimentaires [1] : il suffit alo rincer à l'eau ou à la vapeur avant utilisation. Ces divers produits pourraient tout aussi bien dans l'eau de lavage des mains, mais il serait vain d'escompter qu'ils aseptisent les surfaces tra

BIBLIOGRAPHIE

1. Boury (M.). — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.,* 1934, **7**, (2) : 195-222.
2. Bystedt (J.) et Liljemark (A.). — *Fish Process technol. Meeting* FAO,Rotterdam, juin 1956, (7), 5 p.
3. Castell (C.). — *Fish. Res. Board Can., Prog. Rep. Atl. Coast St.,* 1953, **56** : 5-9.
4. — *Fish. Res. Board Can., Prog. Rep. Atl. Coast St.,* 1953, **56** : 10-14.
5. Dunn (G.). — *Food. Technol.,* 1947, **1** : 371-83.
6. — *Adv. Food. Res.,* 1949, **2** : 118-200.
7. Dussault (H.). — *J. Fish. Res. Board Can.,* 1954, **11** : 261-66.
8. — *J. Fish. Res. Board Can.,* 1956, **13** : 183-94.
9. Dussault (H.) et Lachance (R.). — *J. Fish. Res. Board Can.,* 1952, **9** : 157-63.
10. Glassman (H.). — *Ann. New-York Acad. Sci.,* 1950, **53** : 91-104.
11. Lawrence (C.). — *Ann. New-York Acad. Sci.,* 1950, **53** : 66-75.
12. Marks (H.) et Strandskov (F.). — *Ann. New-York Acad. Sci.,* 1950, **53** : 163-71.
13. Polonovski (J.). — Thèse doctorat ès-sciences. — Paris 1950.
14. Renault (J.). — *Mises au point de chimie analytique. — Masson, éd.,* 1954, 2e série : 54-75.
15. Sisley (J.). — *Rev. ferment. ind. alim.,* 1950, **5** : 83-91.
16. — et Loncin (M.). — *Oléagineux,* 1950, **5** : 420-24.
17. Spilde (O.). — *Tidskrift hermetik.,* 1950, avril.
18. Stewart (M.). — *J. Mar. biol. Ass. U. K.* 1932, **18** : 35-50.
19. Tarr (H.). — *Fish. Res. Board Can., Prog. Rep. Pac. St.,* 1946, **67** : 36-40.
20. Valko (E.) et Dubois (A.). — *J. bact.,* 1944, **47** : 15-25.
21. Wilson (G.). — *J. bact.,* 1922, **7** : 405-45.
22. Zobell (C.). — *J. Mar. Res.,* 1941, **4** : 42-75.

(1) Plusieurs ammoniums quaternaires ont été inscrits par le Ministre de l'Agriculture, après avis du Conseil rieur d'hygiène, sur la liste des produits autorisés aux fins de nettoyage dans les industries alimentaires (circula 1er juillet 1951, parue au *J. O.* du 8 juillet 1951) dans les conditions d'emploi énoncées ci-dessus.

DONNÉES SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE ET LA VALEUR ALIMENTAIRE DES PRAIRES

par F. Soudan, A. Daknoff et C. Bloch

ous avons analysé quatre lots de praires, *Venus verrucosa* L., au cours de la saison froide 958 : un lot a été récolté à la mi-janvier sur les gisements exploités par les pêcheurs d'Erquy ; is autres, de provenance inconnue, ont été achetés au détail sur le marché parisien à la fin is de septembre, novembre et février.

ous les mollusques étaient vivants au moment de l'analyse, mais, privés des échanges normaux eau ambiante depuis plusieurs jours, ils avaient vécu sur leurs réserves sans pouvoir évacuer tement le résidu des produits métabolisés, et ils avaient sans doute perdu une partie de leur ervalvaire.

ien que cet état s'éloigne sensiblement de celui des coquillages frais pêchés que l'amateur ie à juste titre, il est celui sous lequel les praires sont appelées à être consommées le plus t.

itution brute.

Taille et poids moyens des praires examinées :

(4 prélèvements entre le 25 septembre 1957 et le 20 février 1958).

Plus grande transversale (L)	4,39 à 5,13 cm
Plus petite transversale (l)	4,25 à 4,73 cm
L/l	1,03 à 1,10 cm
Poids brut moyen d'un coquillage	34,0 g à 45,7 g
Poids chair % poids brut	13,4 % à 15,1 %
Poids eau intervalvaire % poids brut	10,8 % à 16,4 %

es coquilles sont importantes : environ 74 % du poids total, sans doute un peu moins sur oquillages sortant de l'eau ; le poids relatif de la coquille semble diminuer avec la taille.

a chair ne représente que 14 à 15 % du poids total.

Composition chimique.

a) *Chair :*

La teneur en eau approche de 80 % trouvés ordinairement dans ce genre de produits ; e un peu inférieure à celle de l'huître.

De ce fait, la chair contient plus d'éléments nutritifs : la protéine représente 11 à 13 % a de 6 à 9 % chez l'huître ; le taux de glucides, qui varie bien entendu beaucoup suivant la s paraît un peu plus élevé que chez l'huître ; les lipides sont en quantités à peu près équivalente

	g pour 100 g frais		g pour 100 g matières sèches	
	Chair	Eau intervalvaire	Chair	Eau intervalvaire
Eau	76,16 à 82,02	93,16 à 95,88		
Protéines	11,15 à 12,93	0,17 à 0,84	52,5 à 62,0	2,4 à 16,5
Glucides totaux	2,37 à 5,55	0,03 à 0,27	13,2 à 23,3	0,7 à 5,3
Glycogène	1,47 à 3,79		8,2 à 17,5	
Lipides	0,34 à 0,54	0,02 à 0,05	1,6 à 2,8	0,4 à 0,8
Cendres déchlorurées	2,00 à 2,77	0,12 à 0,82	8,9 à 12,7	2,3 à 16,9
Chlorures en ClNa	1,19 à 1,85	2,80 à 3,40	5,3 à 15,2	44,4 à 69,5
Soufre en S	0,38 à 0,45	0,11	1,9 à 2,1	1,6
Phosphore en P	0,109 à 0,157	0,105	0,6 à 0,66	0,15
Calcium en Ca	0,17 à 0,30	0,115	0,93 à 1,3	1,7
Magnésium en Mg	0,084 à 0,088	0,114	0,35 à 0,5	1,7
Résultats en mg par kg :				
Fer en Fe	40 à 55 +	21	222 à 230	307
Cuivre en Cu	20 +		84	
Iode en I	1,2		5	

Etendue des variations de la composition des praires.
+ dont fer ionisé 13 mg/kg et cuivre ionisé 10 mg/kg.

La teneur en éléments minéraux paraît relativement importante et assez constante en brute. Pris isolément, les éléments inorganiques varient dans un intervalle très large, puisqu'il en grande partie engagés dans des combinaisons organiques.

Les teneurs sont du même ordre de grandeur, mais un peu plus faibles que dans l'huître.

b) *Eau intervalvaire :*

Cette eau a naturellement une salinité proche de celle de l'eau de mer, mais elle est plus en éléments nutritifs. Elle contient également plus d'éléments minéraux que l'eau de mer.

En conclusion, la praire présente un intérêt nutritif comparable à celui de l'huître. Sa énergétique, aux alentours de 68 millithermies pour 100 g, est probablement un peu supérieur moyenne de celle des huîtres ; les oligoéléments qui sont l'apport le plus intéressant de ces d'aliments se trouvent à des taux voisins chez la praire et l'huître.

PLANCTON ET SQUALES

par Violeta Loas

ous remercions Anita Conti de nous avoir confié plusieurs prélèvements qu'elle a faits le 1958, au sud-est de Belle-Ile, à bord du « Tohy », vedette de pêche de l'armement Pé-..

s'agit d'une part d'échantillons de plancton recueillis en mer, par fonds de 30 à 45 m, d'autre récoltes de plancton dans diverses parties du tube digestif de squales, requins Pèlerins *inus maximus* Günner), très nombreux en surface dans les mêmes eaux.

aminons ces divers prélèvements.

Plancton libre.

après les observations d'Anita Conti, ce plancton formait à la surface de la mer, plate et ffée par le soleil, des traînées jaunâtres ou grisâtres selon les endroits et donnant à l'eau une nce graisseuse trouble.

moteur stoppé et le bateau dérivant pour ne pas perturber le milieu, l'épuisette à tissu fut plongée une dizaine de fois à une profondeur approximative de un mètre, ramenant un kilogramme de matière vivante, grouillante, de couleur assez terne.

étude de ce matériel, bien conservé au formol, n'a offert aucune difficulté. Il est uniquement é de Copépodes. A l'œil nu, ceux-ci sont plus ou moins jaunâtres, mais à la loupe bino- ils présentent une multitude de taches huileuses à pigment caroténoïde d'un rouge vif, dissé- à l'intérieur du corps, très nettes sur les faces dorsale et ventrale ou dans les antennes.

n distingue trois espèces.

a plus abondante est une petite forme, *Temora longicornis* O. Fr. Müller, bien reconnais- à sa longue furca et à l'absence de pointes au cinquième segment abdominal.

iennent ensuite, par ordre d'abondance décroissante, *Centropages chierchiae* Giesbrecht, dont arque le mors dentelé de la « tenaille » à la quatrième patte chez le mâle ; enfin, une forme, *Calanus finmarchicus* Günner, assez rare ici, mais courante dans cette région.

Plancton prélevé sur les branchies d'un Pèlerin. [1]

s organismes planctoniques commencent déjà à se désagréger ; le milieu ambiant est beaucoup mpide. Les taches pigmentaires restent bien visibles, mais un grand nombre, issues des orga- sont répandues dans le liquide conservateur.

Femelle de 765 kg, dont 96 kg pour le foie.

Les déterminations sont encore possibles dans une certaine mesure. Le fond du prélèv est formé par des Copépodes parmi lesquels on relève les trois espèces précédemment citées. sont accompagnées de nombreuses larves de crustacés, des Décapodes pour la plupart, notan des larves d'Anomoures. Les unes, à très longue pointe rostrale et deux longs prolongements ép à l'arrière du céphalothorax, peuvent être considérées comme des métazoés de *Porcellana ;* d'a de plus forte taille, avec trois grands prolongements épineux antérieurs et deux beaucoup plus c à l'arrière du céphalothorax, semblent voisines des larves de *Munida.*

FIG. 1. — *Le Pèlerin* (cliché Anita CONTI).

On observe aussi des œufs de poissons, en faible quantité d'ailleurs. Ils sont de deux s de volume très différent.

Les uns ont 1,12 à 1,19 mm de diamètre et renferment un (parfois deux) globules hu de 0,11 à 0,17 mm de diamètre. L'espace périvitellin, peu développé dans l'ensemble, est irrég la larve encore indistincte à l'intérieur de l'œuf. Malgré le mauvais état relatif de ces œuf peut les rapporter à *Scophtalmus maximus* L. (Bothidé).

Les œufs de la seconde catégorie, beaucoup plus petits (0,60-0,70 mm diam.) et sans e périvitellin, comportent un ou plusieurs très petits globules, ou bien n'en contiennent aucun. ce cas, ils pourraient appartenir à *Pleuronectes limanda* L. (Pleuronectidé).

Contenu stomacal du squale.

nimal est mort depuis douze heures environ. Son estomac est rempli d'une bouillie de couleur dont de petites quantités ont été prélevées.

es fragments de cette bouillie, observés au microscope, montrent de multiples débris dans s on reconnaît les organismes déjà mentionnés, mais dans un état de digestion avancé. Parmi e majorité de *Temora longicornis*, qui était, l'on s'en souvient, le Copépode le plus abondant plancton libre. A noter aussi de nombreux yeux isolés de crustacés.

couleur rouge-orangée de la masse est due à une infinité de globules pigmentaires libérés es planctoniques dans le milieu stomacal.

Contenu intestinal.

prélèvement consiste en un liquide épais de couleur rouge-orangée très vive. La digestion, il est naturel, est encore plus poussée. On ne discerne que des débris informes de Copé- quelques œufs de poissons, écrasés mais non attaqués, subsistent cependant.

revanche, les pigments caroténoïdes ne sont pas détruits. Ils paraissent très résistants aux gestifs, si bien que la teinte de la masse alimentaire s'intensifie au fur et à mesure que chemine dans le tube digestif et que les organismes, dont la désagrégation s'accentue, per- lus complètement leurs pigments.

x taches rouges que forment ces derniers, se mêlent, dans le contenu intestinal, des taches verdâtres dont l'origine est tout autre puisqu'elles doivent provenir de la bile déversée dans in.

conclusion, il y a un rapport étroit entre le plancton libre étudié ici et celui qui a été par le squale. Cependant le prélèvement en eau de mer ne comprenait que des Copépodes pas de larves de crustacés, ni d'œufs de poissons.

e fait peut s'expliquer. On sait en effet que le plancton constitue fréquemment des concen- s denses, par places, des « essaims », et que ceux-ci sont souvent formés par certains groupes niques, à l'exclusion totale ou presque des autres : bancs de Salpes, de Siphonophores, de gnathes, etc...

n peut donc supposer que le squale a traversé dans sa course plusieurs de ces essaims, mais de nature différente, et que les divers organismes se sont trouvés rassemblés dans son igestif.

INSTITUT DES PECHES.

NOTE SUR LA PRÉSENCE DE POISSONS DU GENRE *SALMO* DANS LE BASSIN OCCIDENTAL DE LA MÉDITERRANÉE

par J. Audouin et Cl. Maurin

Dans le courant de l'année 1957, des pêcheurs de Bages, dans l'Aude, signalent à l'un de nous sence occasionnelle dans leur étang de poissons qu'ils pensent être des truites.

Quelques mois plus tard, le 7 avril 1958, ils nous adressent deux spécimens appartenant sans doute au genre *Salmo*, capturés au filet fixe.

Peu après, le 21 mai, c'est à Villeroi, près de Sète, qu'un coup de senne effectué en mer le long plage ramène deux poissons semblables aux précédents. Le même jour un autre est pris à la dans le canal de Sète.

Le lendemain un chalutier de ce port, l' « Yvonne-Marie-Rose », pêche entre la pointe des uiers et Palavas, à 7 milles environ de la côte, sur des fonds de 40 à 45 m, un Salmonidé qui appartenir à la même espèce.

Ce n'est pas la première fois que des poissons du genre *Salmo* sont capturés dans cette région, le doute subsiste sur leur identité réelle. S'agit-il de truites ou de saumons ? C'est à cette ques- ue nous nous efforcerons de répondre.

Nous évoquerons tout d'abord les captures effectuées avant 1958 et dont nous avons eu con- nce.

Puis, le résultat de nos observations morphologiques exposé, nous citerons les moyens de diagnose s par différents auteurs en comparant leurs résultats aux nôtres.

Captures de poissons du genre *Salmo* effectuées avant 1958.

Moreau, dans son « Histoire naturelle des poissons de France » parue en 1881, ne signale pas sence du saumon, *Salmo salar* L., en Méditerranée. Il y mentionne seulement des essais faits . Gervais destinés à introduire ce poisson dans l'Hérault. Il ajoute qu'en 1879 Valery-Mayer ure ont tenté à nouveau cette expérience, mais cette fois-ci dans le Lez. Il ne semble pas y avoir résultat positif.

C'est dans le même volume que Moreau décrit la truite de mer (*Trutta marina* = *Salmo trutta*). Il donne comme aire de répartition de ce poisson les bassins de la Seine, de la Meuse et de r , mais ne parle pas de sa présence en Méditerranée. En revanche il signale en 1891, dans son ément, celle du saumon commun.

Citant l'opinion du Dr Companyo [1] selon laquelle le saumon ne vient dans cette mer que très ntellement, l'auteur insiste sur le fait qu'il y vient. « Vers 1877, des pêcheurs ont capturé sur

[1] Docteur Companyo : Histoire naturelle des Pyrénées-Orientales.

la côte de Cette un poisson qu'ils n'avaient jamais trouvé. Ce poisson avait la plus grande res blance avec une truite... Il est permis de croire que cette espèce de truite doit être un Saumon c mun ou une Truite de mer ou une Forelle argentée et l'hésitation ne sera plus guère permise qu on saura que, depuis longtemps déjà, le professeur P. Gervais avait tenté d'introduire le sau dans l'Hérault. » Les 14, 17 et 18 mai 1882, ajoute-t-il, trois Saumoneaux ont été saisis par pêcheurs de Cette, l'un au Lazaret, l'autre vers l'entrée du port, le troisième dans le même paraç

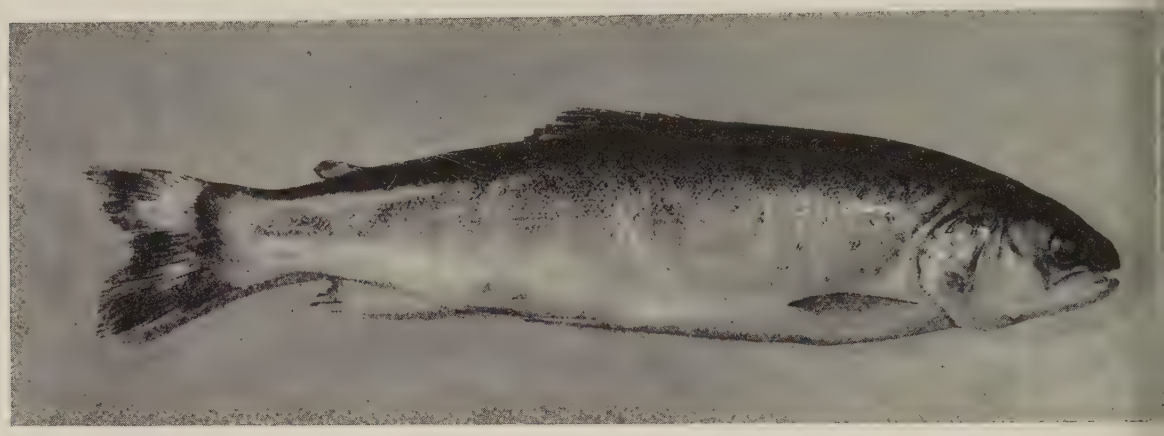


Fig. 1. — *Spécimen n° 4, de Villeroi. Longueur 241 mm.*

Moreau affirme qu'il s'agit bien de saumons, mais se refuse à émettre une hypothèse sur origine. Peut-être viennent-ils du Lez ou de l'Hérault où ont été faits des essais d'acclimatatio termine en signalant une nouvelle tentative d'adaptation pratiquée cette fois dans l'Aude, celle « soi-disant » saumon Quinnat, originaire de Californie.

Fig. 2. — *Spécimen n° 5, du canal de Sète. Représenté en vraie grandeur.*

Gourret fait paraître quelques années plus tard, en 1897, une étude sur les étangs saumâ du midi de la France. Il y mentionne la présence de Salmonidés. Ce sont :

Dans l'étang de Berre et les cours d'eau qui s'y jettent, la truite *fario*, « quelques indiv par an dans la manche de Saint-Chamas et l'Arc » ; le saumon commun, « exceptionnel dan manche de Saint-Chamas, le Vaine, le canal des Bordigues, l'Arc ». Ce poisson vient, à avis, du déversement des bassins de Roquefavour et Realtort, dérivés de la Durance.

Dans l'étang de Campignol, près de Bages, la truite *fario*, très rare, seulement dans la partie douce de l'étang en amont du barrage de Pujols ; la truite de mer, *Trutta marina*, « tout fait exceptionnelle dans les eaux plus salées ».

FAGE, en 1912, revient sur la présence du saumon en Méditerranée. A propos de l'introduction quinnat dans l'Aude, il précise que dans la nuit du 24 au 25 mai 1890 un poisson de cette espèce de 213 mm est pêché dans la baie de Banyuls et recueilli par MARION et GUITEL. C'est dans note que FAGE cite les tentatives infructueuses de VINCIGUERRA pour acclimater le saumon de ornie dans le lac de Castel-Gandolfo et la découverte par NARDO (1860), KOLOMBATOVIC (1890-. de quelques truites dans l'Adriatique. Cet auteur estime en conclusion que le saumon ne se e pas dans le Bassin méditerranéen.

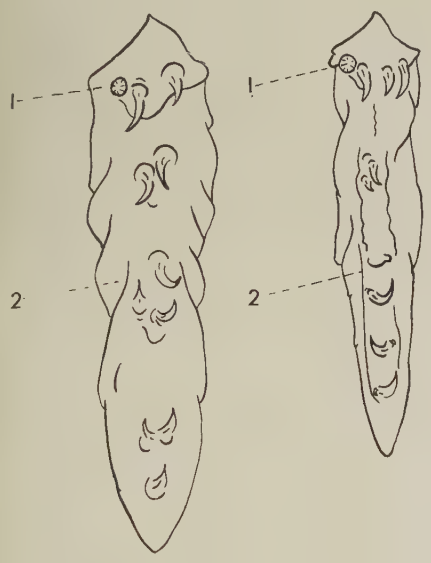


FIG. 3. — *Vomers des exemplaires provenant de Bages :* (à gauche) *spécimen n° 1, longueur 226 mm,* (à droite) *spécimen n° 2, longueur 150 mm. — 1) Limite entre le chevron et le corps du vomer; noter les traces laissées par les dents tombées. 2) Corps du vomer.*

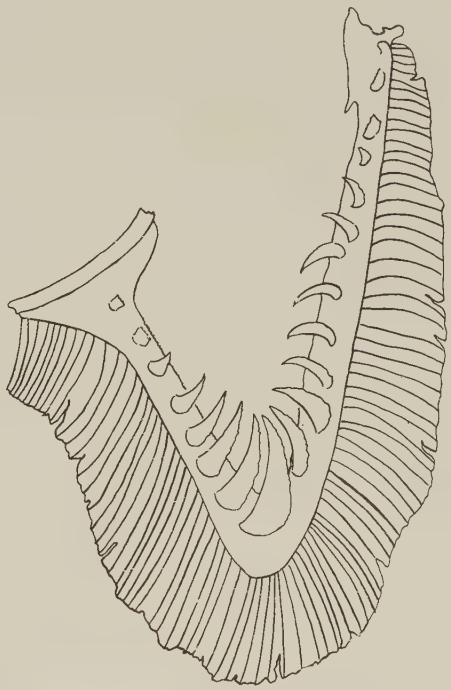


FIG. 4. — *Arc brachial droit de l'exemplaire n° 6 pêché au large de Frontignan; longueur 186 mm; noter la forme tronquée des branchiospines à chaque extrémité de l'arc.*

ROULE en 1902, DE LA BLANCHÈRE en 1926 et DOTTRENS en 1951 partagent le même avis. Ces ers ne mentionnent pas plus que FAGE la présence de la truite de mer en Méditerranée.

En revanche, certaines informations orales nous sont parvenues ; elles méritent d'être rap-es.

Un forestier pêche au Grau-du-Roi des truites à la ligne. Un patron de pêche de Port-Vendres e dans son chalut quelques poissons capturés devant l'embouchure du Tech-en-Roussillon, il les ne « truites ». Notons enfin une précision apportée par les pêcheurs de Bages. La capture des ites » n'est pas un fait exceptionnel mais leur arrivée paraît coïncider avec des entrées massives de mer dans l'étang. On peut donc en conclure qu'en toute vraisemblance il ne s'agit pas de o *fario*.

Ainsi, malgré leur intérêt, ces renseignements ne nous donnent aucune précision sur la nature de ces poissons, n'étant pas accompagnés de données morphologiques précises.

2. - Caractères morphologiques des Salmonidés capturés en avril et mai 1958.

Chacun des spécimens qui nous ont été confiés a été étudié en détail.

Cet examen concerne les caractères métriques et méristiques, le squelette, la coloration et q ques autres observations caractéristiques.

A) *Caractères métriques et méristiques :*

Pour faciliter la comparaison des individus, nous avons groupé ces caractères dans un tableau. Notons que les n^{os} 1 et 2 proviennent de l'étang de Bages. Ils ont été fournis par M. C VRIER, Premier Prud'homme. Les n^{os} 3 et 4 ont été capturés à Villeroi par un groupe de pêcheur bouliech ou senne de plage. Le n° 5 est celui pris à la ligne dans le canal de Sète. Quant au n c'est M. COLOZZO, patron armateur du chalutier « Yvonne-Marie-Rose », qui nous l'a apporté.

		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6
Longueur totale	mm	226	150	261	241	146	186
Poids	g	83	20	127	144	26	51
Longueur de la tête	mm	46	32	50	50	31	37
Diamètre de l'œil	—	7	6	8	8	6	7
Distance prédorsale	—	81	56	97	96	59	68
Distance préadipeuse	—	152	101	180	176	101	129
Distance préventrale	—	96	61	115	114	66	89
Distance du museau à l'extrémité de la pectorale	—	72	50	79	78	49	59
Distance préanale	—	136	90	160	156	90	86
Hauteur de l'anale	—	31	21	31	31	19	26
Hauteur du pédoncule caudal	—	19	11	22	20	12	15
Hauteur de la dorsale	—	31	25	32	31	21	21
Longueur de la pectorale	—	31	22	33	31	21	26
Longueur de la ventrale	—	25	15	25	29	18	21
Rayons Dorsale 1	nombre	II + 11	III + 11	III + 10	III + 10	III + 9	III +
Rayons Pectorale	—	13	13	13	14	14	14
Rayons Ventrale	—	I + 8	I + 8	I + 8	I + 8	I + 8	I +
Rayons Anale	—	III + 9	III + 9	III + 8	II + 9	II + 9	III +
Branchiospines du 1er arc	—	18	17	18	18	16	19
Nombre d'écailles	—	15	15	15	17	16	17

Les différences entre chaque poisson sont faibles, elles ne dépassent pas les limites des va tions habituelles au sein d'une même espèce.

B) *Squelette :*

Les deux parties du vomer, « chevron » ou partie antérieure et « corps » ou partie postérie sont nettement distinctes. Le chevron est court, de forme triangulaire; sa partie postérieure port 3 à 4 dents posées transversalement (fig. 3). Le corps, beaucoup plus allongé, a des bords irr liers ; chez tous nos spécimens il est pourvu au centre, dans le sens de la longueur, d'une forte ca qui porte de 5 à 8 dents groupées par 2 ou 3 ou isolées.

Il est à noter que l'examen du vomer est beaucoup plus aisé chez les exemplaires conservés c l'alcool que chez ceux gardés dans le formol.

C) *Coloration :*

La coloration est relevée sur les poissons frais. Le dos et les côtés sont gris bleuté, le ventre blanc. Presque tous les individus portent de 3 à 5 petites taches noires bien nettes sur l'oper Le poisson pêché au large présente dans cette région une grande tache noire estompée. Le dos exemplaires provenant de la mer porte des macules foncées en forme d'étoiles ; elles sont génér

lisposées en lignes parallèles à la ligne latérale. Sur les exemplaires de Bages, de nombreux
rouges cerclés de blanc sont visibles sur les côtés, particulièrement le long de la ligne latérale.
poissons provenant de la mer et du canal de Sète, ils sont moins nombreux et uniquement
le long de cette ligne. L'extrémité des pectorales est toujours jaune. La couleur rouge orangée
lipeuse tranche nettement sur le reste du corps. Les dorsales sont toujours ponctuées de noir et
efois également de rouge.

) ***Etat sexuel :***

ous les poissons étudiés sont immatures, le sexe est indéterminé.

) ***Autres caractères :***

orme de la caudale. L'échancrure de la caudale, peu marquée chez les grands individus, est
up plus nette pour les petits. La limite antérieure de cette nageoire n'est pas précise. L'extré-
es lobes est arrondie.

édoncule caudal. Il est trapu, sa hauteur est uniforme.

igne latérale. La courbure de la ligne latérale, peu marquée dans la partie antérieure du corps
s légère ailleurs.

ranchiospines. Les branchiospines sont assez courtes et trapues. Celles situées aux extrémités
c sont beaucoup plus petites que celles du centre et à peine saillantes, légèrement pointues
ertains spécimens, elles sont tronquées chez d'autres (fig. 4).

cailles. Les écailles sont petites. Leur nombre varie de 14 à 16 sur une ligne partant de l'arrière
ageoire adipeuse et se terminant à la ligne latérale, l'écaille de la ligne latérale comprise.

Les espèces du genre *Salmo* d'après certains auteurs, moyens de détermination, place de nos spécimens dans cette classification.

a systématique des Salmonidés est assez confuse. Pour le genre *Salmo* notamment, les diffé-
entre les espèces sont minimes et leur détermination difficile. De nombreux auteurs se sont
ssés à cette question. L'opinion de certains d'entre eux est rapportée ici.

Roule insiste sur le tracé du bord postérieur de la caudale : concave chez le saumon, droit ou
ment sinueux chez la truite; c'est à son avis le meilleur critère.

Pourtant, ce caractère valable pour un grand nombre de truites telles que *S. irrideus, S. fario,*
st pas pour la truite de mer. Celle-ci, surtout à l'état jeune, a la nageoire caudale nettement
crée.

Moreau sépare les saumons des truites en comparant leurs vomers. Le vomer du saumon, note-
e porte de dents que sur le chevron. Celui de la truite en possède également sur le corps.

Cette définition est incomplète et peut entraîner des confusions. Il est nécessaire d'y apporter
ues précisions.

e vomer, nous l'avons vu (fig. 3) se divise en deux parties : le chevron et le corps. Le chevron
angulaire chez la truite et assez nettement distinct du corps; il est arrondi chez le saumon, sa
st mal définie.

e vomer de truite porte à la partie postérieure du chevron une rangée de trois à quatre dents.
le long du corps en son milieu, plusieurs groupes de dents forment une sorte de carène. Le pre-
de ces groupes peut se trouver soit assez près (fig. 3 *a*), soit assez loin (fig. 3 *b*) de la rangée
evron. C'est le cas le plus général, surtout pour les truites de rivière.

e saumon ne porte pas de dent sur le chevron mais tout le long du vomer, ce qui est contraire
éfinition de Moreau.

Il s'agit très probablement d'une confusion facilement explicable : la première série de dents corps de vomer se situe, chez le saumon, près de la limite du chevron, les autres disparaissent l'âge.

On peut tirer de ce fait deux conclusions.

Les dents du vomer de la truite de mer étant sessiles et tombant avec l'âge, MOREAU a très pu confondre truite de mer et jeune saumon.

L'examen du vomer permet de différencier les saumons des truites, à condition d'être fait grand soin sur des sujets jeunes.

Ce moyen de diagnose doit être complété par d'autres.

OTTERSTRÖM, dans son travail paru en 1935, expose de façon complète les différences les marquantes.

Nous avons retenu celles qui lui paraissent les plus caractéristiques et comparé ses résultats nôtres.

Longueur des nageoires (caractère valable uniquement pour les poissons déjà descendus à la m « Les nageoires sont relativement grandes, la hauteur de l'anale comparée à la longueur du pédon caudal est médiocre chez le saumon, plus élevée chez la truite. » Pour vérifier cette affirmation. n avons examiné celui de nos exemplaires pêché en pleine mer. L'anale est, en effet, nettement longue (26 mm) que le pédoncule caudal (18 mm).

Aspect général. « Les saumons ont un aspect général plus effilé que les truites, leur pédon caudal est allongé et grêle... celui des truites court et trapu. » L'épaisseur relative du pédoncul été contrôlée chez tous nos exemplaires. En revanche, l'aspect général est variable, chose norm étant donné le jeune âge des poissons.

Longueur du maxillaire supérieur. « Le maxillaire supérieur est relativement court (pour le s mon). Il atteint tout juste ou n'atteint pas la verticale tangente à l'arrière de la pupille. Cette dista est atteinte et dépassée pour la truite. » Chez nos poissons, le maxillaire supérieur atteint ou dépa légèrement la verticale tangente à l'arrière de la pupille.

Ecailles. Toujours d'après OTTERSTRÖM, elles sont relativement grandes chez le saumon. On dénombre 11 à 15, mode 13/14, sur la rangée allant de l'adipeuse à la ligne latérale. Pour la tr leur nombre est plus élevé, 14/19, mode 16. Ces différences ne sont pas très nettes. Malgré tout, chiffres relevés par nous : minimum 15 - maximum 17, correspondent à ceux indiqués par OTT STRÖM pour les truites.

Forme des branchiospines. OTTERSTRÖM considère ce caractère comme le plus important. Il dit-il, d'observation facile, sauf pour les petits sujets. Les branchiospines des truites sont de fo pointue au milieu de l'arc, réduites à des saillies peu marquées aux deux extrémités. Ce moyen diagnose est certainement excellent pour les grands individus. Il l'est moins, à notre avis, chez jeunes, les branchiospines extérieures n'étant pas toujours apparentes. C'est ainsi que la disposi de celles-ci n'est vraiment caractéristique que pour le poisson pris au large, à Palavas (fig. 4).

Vomer. Les différences données par l'auteur sont celles exposées plus haut, nous n'y reviendr pas.

Coloration. Ce caractère est évidemment très variable. OTTERSTRÖM n'insiste que sur certa points, caractéristiques des truites : les ponctuations noires, plus nombreuses sur la tête et la nage dorsale ; la coloration orangée de l'adipeuse. Cette description correspond bien à celle faite pour poissons.

Ainsi, en établissant le bilan de nos observations, nous pouvons conclure que nos poissons bien des truites.

Comparons-les maintenant aux deux autres espèces de truites *Salmo irrideus* et *Salmo fario* s'en distinguent nettement.

Salmo irrideus a le profil de la tête beaucoup plus obtus, le museau plus court, l'allure géné plus trapue. Sa couleur, beaucoup plus vive, est typique.

almo fario est également plus trapu; sa coloration est vive. Les branchiospines sont beaucoup ngues au milieu de l'arc, les épines du corps du vomer plus fortes.

'est donc à l'espèce *Salmo trutta* de LINNÉ que nous attribuerons les poissons pêchés en avril 1958. Cette dénomination est adoptée de préférence à celle de : « *Trutta marina* » car, esti- nous, les saumons sont trop voisins des truites pour constituer deux genres différents.

e toutes manières, les ressemblances entre *Salmo salar* et *Salmo trutta* sont trop grandes pour puisse affirmer de façon catégorique s'il s'agit réellement d'espèces distinctes.

eci nous donnerait à penser que les spécimens déjà découverts, ou tout au moins certains d'entre ppartiennent à la même espèce que les nôtres. Mais là encore il faut se garder de toute affirma- tégorique.

uoiqu'il en soit, et c'est là l'essentiel, un fait demeure :

subsiste dans le Bassin méditerranéen des Salmonidés d'eau douce qui fréquentent la mer. Ceci portant et, comme le note FURNESTIN à propos du Sprat, montre que dans cette partie de la rranée subsistent des relictes de la mer à *Cyprina Islandica*.

BIBLIOGRAPHIE

NS (E.). — Les poissons d'eau douce. Vol. II, pp. 144/163. Neuchatel 1951.

). — Essais d'acclimatation du saumon dans le Bassin de la Méditerranée. — *Bull. Inst. Océan.* n° 225, mars 1912. Monaco.

TN (J.). — Observations sur le Sprat (*Clupea Sprattus* L.) des côtes méridionales de France : Atlantique et Méditerranée. — *Rev. Trav. OSTPM,* **14**, p. 67.

T (P.). — Les étangs saumâtres du midi de la France. — *Ann. Mus. Hist. Nat.,* Marseille. Zoologie mém. n° 1, pp. 279 et 301. Marseille 1897.

NCHÈRE (H. DE). — La pêche et les poissons. — Dicionnaire général, pp. 701/713, 796/806. Paris 1926.

I (E.). — Histoire naturelle des poissons de la France. Vol. III, pp. 525/530 et 537/579. Paris 1881.

— Histoire naturelle des poissons de la France. Supplément pp. 124/126. Paris 1891.

TRÖM (C. V.). — Saumon et truite. Directives pour leur différenciation. — *Bull. Fr. de Pisciculture* n° 89, nov. 1935.

(L.). — Documents pour servir à l'histoire du Saumon (*Salmo salar* L.) dans les eaux douces de France. 1re *série Bull. Mus. Hist. Nat.* n° 7, Paris 1918; 2e et 3e *série Bull. Mus. Hist. Nat.* n° 4 et 5, Paris 1919; 4e *série Bull. Mus. Hist. Nat.* n° 6, Paris 1919.

Les poissons migrateurs. (chap. III). Paris 1922.

LA LANGOUSTE ROSE DE MAURITANIE

PALINURUS MAURITANICUS GRUVEL

par Louis VINCENT-CUAZ

ois espèces de langoustes sont pêchées sur les côtes orientales de l'Atlantique Nord :

langouste commune *Palinurus vulgaris* LATR. que l'on rencontre depuis l'Irlande et la Bretagne jusqu'au cap Barbas au sud, aux Açores à l'ouest, en Méditerranée à l'est ;

langouste verte *Panulirus regius* BRITO CAP. depuis la Mauritanie jusqu'à l'Angola, espèce se tenant de 5 à 20 m de fond, abondante dans la région du Cap Blanc ;

langouste rose *Palinurus mauritanicus* GRUVEL, forme profonde de l'Atlantique Est où on la jusqu'à 500 m.

s pêcheurs bretons, malgré l'augmentation du nombre de bateaux de la flottille langoustière s en 1950, 11 en 1954, 13 en 1955) et l'utilisation d'un plus grand nombre de filets (plus 0) par bateau, ont débarqué un tonnage de langoustes vertes à peu près constant au cours f dernières années.

tonnage est passé, en effet, de 440 t en 1949 à 445 t en 1954, puis s'est légèrement relevé teindre 520 t en 1956 et un maximum de 598 t en 1957. Cette constance du tonnage malgré ntation du pouvoir de capture correspond à une diminution du stock de langoustes vertes ; a incité les pêcheurs camarétois à tenter dès 1955 sur les côtes de Mauritanie l'exploitation angouste rose avec le langoustier « Ma Petite Folie ».

tte langouste faisait parfois l'objet de fructueux coups de chalut avant les tentatives des tois ; mais les renseignements que l'on possédait à son sujet étaient bien peu abondants. de les compléter et d'aider à la nouvelle prospection, après la première tentative infruc- de « Ma Petite Folie », il fut décidé qu'un membre du laboratoire des Pêches de Port- participerait aux recherches.

ois sorties furent effectuées :

première en septembre 1955 (du 1er au 10) à bord de « Ma Petite Folie » ;

seconde en janvier 1956 sur « La Tramontane » ;

troisième en mai 1956 (du 21 mai au 1er juin) sur « Ma Petite Folie ».

bord de ces bateaux un certain nombre d'observations a été effectué sur : les lieux de pêche, itions du milieu et les captures ; ces remarques, bien qu'insuffisantes, apportent quelques uveaux intéressants pour la pêche.

I. - LA PECHE.

Engins.

La langouste rose est pêchée au chalut et au casier. Jusqu'à ces dernières années, elle n prise qu'au chalut. De nombreux chalutiers espagnols, portugais et chérifiens savent aller la re cher en certains points du plateau continental mauritanien. Des captures importantes ont été lisées de 17° 19′ à 20° 58′ et plus spécialement de 19° 20′ à 19° 50′ de latitude Nord, générale par des fonds de 50 à 90 m, mais aussi en deçà de ces limites par 18-20 m, ou en des zones profondes de 180 à 200 m. Des traits extrêmement intéressants de plusieurs tonnes ont pu réussis, l'un de 4 t par 18° 27′ de latitude Nord et 180 m de fond ; beaucoup de plus de 5 19° 30′ à 19° 40′ de latitude Nord.

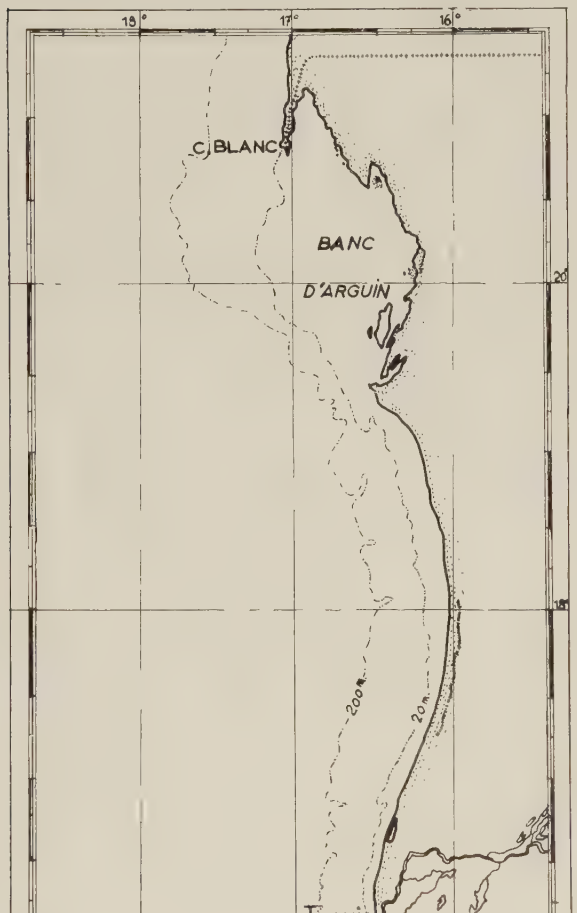


Fig. 1. — *Côtes de Mauritanie.*

La pêche au casier commencée en 1955 révélée très fructueuse. Sans aucun doute la de casiers et leur maniement dans les condi actuelles d'équipement des langoustiers ne guère possibles au-delà d'une certaine profon ne dépassant pas une centaine de mètres. contre elle se trouve favorisée par le relie plateau continental mauritanien, tel que des f de 100 m voisinent avec ceux de 10 à 20 que des fosses de plus de 500 m se trouven milieu de fonds de 50 à 100 m dans les z mêmes où se déplacent les langoustes roses chalutage s'y révèle assez difficile, sinon im sible, alors que la pose des casiers se fait facilement dans toute cette zone, qualifiée les pêcheurs de « montagnes russes ». Les fil sont plus aisément disposées sur les bords d fosses où semblent se faire les meilleures capt

Cette méthode de pêche se trouve parfois g par les courants, mais elle est appelée ind blement à se développer.

D'autres engins, tels que les filets droits ployés par exemple pour la langouste verte, raient être utilisés par faibles fonds aux épo où les langoustes roses se rapprochent de la

Lieux de pêche.

La répartition géographique et les lieux de de la langouste rose sont mal localisés ou connus.

Les tableaux I et II présentent pour les a 1955 et 1956 les principaux lieux de pêche quentés par les chalutiers et les langoustiers

Rappelons que les captures les plus nombreuses ont été faites entre 19° 20′ et 19° 50′ Il est à noter d'autre part que des langoustes vertes de grande taille ont été prises au chal juillet 1956 aux endroits où avaient été précédemment pêchées des langoustes roses avec le engin.

ONDITIONS DE MILIEU.

s conditions de température et de salinité auxquelles sont soumises les langoustes roses sur . ainsi que les températures et les salinités en surface, ont été relevées au cours des sorties en sont indiquées dans les tableaux III, IV, V. Ces observations ont été poursuivies par l'équi- u langoustier « Ma belle bretonne » en juin 1956 (tableau VI).

TABLEAU I. — *Quelques lieux de pêche au cours de l'année* 1955.

Dates	Position	Sonde	Méthode de pêche
5 janvier	20° 25' L.N.	accores	Chalutage
Début février	19° 30'-20° L.N.	70-75 m	Chalutage
Début mars	19° 31'-19° 37' L.N.	55-60 m	Chalutage 1,250 t en un trait, langoustes mélangées à mérous
2e quinzaine de mars...	16° L.N.	40 m	
	20° 40' L.N.	40 m	Chalutage 1 t langoustes
	19° 30'-19° 40' L.N.	60 m	Chalutage import. rendement
14 avril	20° 25'-20° 27' L.N.	80 m	Chalutage important
15 avril	19° 30'-19° 32' L.N. 19° 50' L.N.	42-60 m	Chalutage important
2e quinzaine d'avril....	19° 35' L.N.	55 m	Chalutage important
7 mai	19° 35' L.N.	55-60 m	Chalutage (1,500 t en un trait) diminution de langoustes au profit des mérous
8 mai	19° 50' L.N.	60 m	Chalutage très important
13 mai	19° 26' L.N.	60 m	Chalutage 400 kg
30 mai	19° 30' L.N.	70-80-100 m	Casiers
Juin	19° 30'-19° 40' L.N.	80-100 m	Casiers (la langouste va sur des fonds plus profonds)
1re quinz. de septembre.	19° 50' N. à 17° 10' O.Gr.	90-100 m	Casiers

lles ont été faites à trois époques différentes de l'année : janvier, mai-juin, septembre. Les tations qui s'en dégagent peuvent se résumer de la façon suivante.

A la première sortie, les températures de fond s'échelonnaient de 14°6 à 20° ; à la deuxième 2 à 17°4 ; à la troisième de 13°8 à 14°4 ; à la quatrième de 16° à 18°1. Les rendements s élevés ont été obtenus en janvier et mai alors qu'existaient sur le fond des températures à 17°. En outre, lors de la première campagne, les captures devinrent plus nombreuses sur alors que les températures enregistrées tombaient au-dessous de 16°. Inversement, à la fin quatrième campagne, elles diminuaient alors que les températures s'élevaient à 18°.

semble donc que les langoustes roses se tiennent dans les eaux de 14 à 16° ; elles sont s par faible fond aux périodes de l'année où ces eaux sont devenues côtières, elles s'éloi- quand ces dernières se retirent. Il a été vérifié à plusieurs reprises que les langoustes tent » avec la baisse de température et descendent plus « creux » quand celle-ci s'élève. imite inférieure de température reste à déterminer par d'autres observations sur les grands il est à peu près certain qu'au-dessus de 17° le nombre de captures devient pratiquement nul.

Les températures moyennes au fond : 16°25 en septembre 1955, 15°43 en janvier 1956. en mai 1956) ont eu pendant toute cette période une faible amplitude de variation (2°,9).

lais les températures de surface accusaient, elles, de grandes variations : 27°38 de moyenne tembre, pour 17° en mai : soit plus de 10° d'écart de septembre à mai.

Ainsi au cours de la première sortie, en septembre, les langoustes périssaient en deux ou jours dans les viviers du bord, sur les lieux de pêche. Le brutal réchauffement subi entre le et la surface fut une des causes principales — sinon la seule — de cette mortalité, les langou passant du fond à 16° à la surface où régnaient des températures de 28°.

TABLEAU II. — *Quelques lieux de pêche au cours de l'année* 1956.

Dates	Position	Sonde	Méthode de pêche
1re quinz. de janvier...	19° 23'-20° 15' L.N.	80-90 m	Casiers, bon rendement
		75-80 m	Chalutage 200 kg par trait
24 janvier	19° 30' L.N. à	42-44 m	Chalutage 150-200kg par trait
	16° 50' O.Gr.		
28 janvier	19° 10' L.N. à	35 m	Chalutage (200-220 par trait)
	16° 35' O.Gr.		
Fin mois	17° 33' L.N. à	70 m	Chalutage (300 kg par trait)
	16° 18' O.Gr.		
1re quinz. de février...	19° 26' L.N.	80-100 m	Casiers, chalutage 1 t 800
18 février.....	20° 20'-20° 03' L.N.	60-70 m	Chalutage 240 kg
21 février.....	19° 36' L.N.	60 m	Chalutage 600 kg
22 février.....	19° L.N.	80-90 m	Casiers
23 février.....	18° 55' L.N.	65-70 m	Chalutage
Fin mois	17° 20' L.N.	180 m	Chalutage 80 à 100 kg par trait
28 février.....	19° 35'-19° 40' L.N.	70 m	Chalutage
Début mars	19° 50' L.N.	120 m	Casiers
	20° 24' L.N.		Chalutage quelques langoustes
2e quinzaine	18° 24' L.N.	70 m	Chalutage
	23° 20' L.N.	70 m	Chalutage quelques langoustes
Avril	19° 53' L.N.	80-100 m	Casiers
	19° 48' L.N. à		Casiers et chalutage
	17° 7' O.Gr.		
1re quinzaine de mai...	19° 40' L.N. à	80-100 m	Casiers
	19° 50' L.N.		
	19° 55' L.N.	35-100 m	Casiers
2e quinzaine de mai....	19° 30'-19° 48' L.N.	50-80 m	Casiers et chalutage
	19° 50' L.N.		
	19° 50' L.N.	115-130 m	Casiers
1re quinzaine de juin...	19° 30'-19° 40' L.N.	100-110 m	Casiers
	19° 50' L.N.	110-120 m	Casiers (les langoustes descendent plus bas)
6 juillet.....	19° 52' L.N.	25 m	Chalutage langoustes vertes
	17° 10' O.Gr. à		
	19° 57' L.N.		
24 juillet.....	19° 50' L.N.	25 m	Chalutage langoustes vertes

Aucun phénomène du même ordre ne fut à déplorer par la suite car les écarts de varia entre la surface et le fond ne furent plus que de 2°8 en janvier et en mai.

Quand, en septembre 1955, le langoustier « Ma Petite Folie » arriva au Cap Blanc dans eaux à 24° après avoir quitté les eaux chaudes de 28° en surface sur les lieux de pêche, les goustes accusèrent une mortalité moindre.

La différence de température entre la surface et le fond semble donc un facteur dont il tenir compte pour la conservation en vivier.

3° Le régime hydrologique côtier mauritanien, étudié depuis plusieurs années, semble se ca tériser essentiellement par deux remontées d'eau froide d'origine profonde qui amènent deux péri de refroidissement à moins de 16°, alternant avec deux périodes chaudes.

La première période de refroidissement de l'eau débute en mars, se développe en avril-mai se terminer dès la première quinzaine de juin. La seconde s'amorce fin septembre-début oct s'accélère en novembre pour se continuer jusqu'en janvier.

ant donné le régime thermique local, l'époque de pêche des langoustes roses peut donc se d'après les températures qui leur semblent favorables, d'octobre à juin et plus spécialement zone côtière pendant six mois : novembre-décembre-janvier, puis mars-avril-mai.

Tableau III. — *Hydrologie des lieux de pêches.*

1re campagne : « Petite Folie »						
Dates	Températures			Salinités		
Septembre 1955	Surface	Fond	Ecart	Ecart	Fond	Surface
2	26,1	17	9,1	35,86	35,70	0,16
3	27,8	20	7,8	35,70		
4	26,9					
5	26,7	14,8	11,9	35,84	35,70	0,14
6	28	14,6	13,4	35,79	35,61	0,18
7	28,3	16	12,3	35,77	35,70	0,07
8	27,9	15,1	12,8	35,79	35,70	0,09

Tableau IV. — *Hydrologie des lieux de pêche.*

2e campagne : « Tramontane »						
Dates	Températures			Salinités		
Janvier 1956	Surface	Fond	Ecart	Surface	Fond	Ecart
9	18,8	15,9	2,9	35,73	35.70	0,03
10	18,4	15,9	2,5	35,81	35,73	0,08
11	19	15,6	3,4	35,77	35,70	0,07
12	18,7	15,5	3,2	35,73	35,62	0,11
13	18,1	15,2	2,9	35,79	35,70	0,09
14	19,4	14,5	4,9	35,73	35,61	0,12
15		14,8			35,64	
16	18,9	14,2	4,7	35,82	35,53	0,29
17	18,6			35,82		
18	18	15,9	2,1	35,75	35,86	0,11
19	18	14,9	3,1	35,66	35,88	0,22
20	17,9	14,2	3,7	35,57	35,99	0,42
21	17,2	14,5	2,7	35,81	35,68	0,13
22	18	17,4	0,6	36,02	36,47	0,45
25	17,8	16,9	0,9	35,88	35,75	0,13
26	18	16,8	1,2	35,81	35,73	0,08
27	17,8	16	1,8	35,81	35,75	0,06
28	17,9	14,8	3,1	35,84	35,71	0,13

l s'agit là d'une période différente de celle de la pêche à la langouste verte, ce qui peut per- aux pêcheurs de s'intéresser successivement aux deux espèces.

III. - LES CAPTURES.

Les langoustes roses capturées au casier au cours des trois sorties effectuées ont fait l'o d'un certain nombre d'observations. Sur un total d'environ 30 t pêchées, 614 exemplaires ont été minés, mesurés, pesés vivants au sortir de l'eau, leur sexe a été déterminé. Ces 614 langoustes é

Tableau V. — *Hydrologie des lieux de pêche.*

3e campagne : « Petite Folie »						
Dates	Températures			Salinités		
Mai 1956	Surface	Fond	Ecart	Surface	Fond	Ecart
22	17,3			35,61		
23	17,4	13,8	3,6	35,62	35,48	0,14
24	17	14,4	2,6	35,44	35,62	0,18
25	16,8	13,9	2,9	35,70	35,61	0,09
26	17	14,4	2,6	35,70	35,43	0,27
27	16,9	14,2	2,7	35,68	35,41	0,27
28	16,5	14,2	2,3	35,68	35,43	0,25
29	16,5	14	2,5	35,70	35,41	0,29
30	17,6	14	3,6	35,77	35,43	0,34
31	17	14,3	3,3	35,79	35,46	0,33

Tableau VI. — *Hydrologie des lieux de pêche.*

4e campagne : « Ma Belle Bretonne »						
Dates	Températures			Salinités		
Juin 1956	Surface	Fond	Ecart	Surface	Fond	Ecart
15	18,4	16,1	2,3	35,70	35,66	0,04
17	18,8	16,4	2,4	35,70	35,53	0,17
18	19,2	16,6	2,6	35,53	35,52	0,01
19	19,3	16,6	2,7	35,61	35,44	0,17
20	19,8	16	3,8	35,97	35,70	0,27
21	19,4					
22	20,2	18,1	2,1	35,70	35,61	0,09
23	19,9	17,3	2,6	35,61	36,15	0,54

valant à peu près au 1/30 des pêches furent choisies de façon à donner une représentation ex de la totalité des captures. Aux fins d'étude biométrique, plusieurs mensurations ont été faites chaque individu, mais seules seront indiquées ici : la taille, plus exactement la longueur prise l'extrémité antérieure du cephalothorax (tête) à la fin du telson (nageoire caudale) ; le poids t de la langouste vivante ; le sexe.

A la première sortie (septembre 1955), 60 langoustes ont été mesurées. Les tailles s'échelonnent de 39 à 49 cm pour des poids moyens correspondants de 1,300 kg à 2,300 kg. La répartition par taille est donnée dans le tableau VII.

Tableau VII

Taille (cm)	♂ N	♀ N	Total	%	Poids moyen (kg)
39	1		1	1,6	1,300
40	3	1	4	6,6	1,380
41	2	3	5	8,3	1,660
42	4	12	16	26,6	1,518
43	3	3	6	10	1,988
44	3	9	12	20	2,015
45	2	3	5	8,3	2,300
46	1	4	5	8,3	2,330
47	1	2	3	5	2,566
48		2	2	3,3	2,280
49		1	1	1,6	2,300
Totaux	20	40	60		

Tableau VIII

Taille (cm)	♂ N	♀ N	Total	%	Poids moyen (kg)
34	1		1	0,4	1,100
35					
36	2		2	0,8	1,350
37	2	1	3	1,2	1,433
38	4	4	8	3,3	1,462
39	4	8	12	5	1,625
40	1	10	11	4,5	1,709
41	3	17	20	8,3	1,870
42	9	17	26	10,8	1,973
43	19	31	50	20,8	2,172
44	14	28	42	17,5	2,183
45	15	24	39	16,2	2,376
46	10	7	17	7	2,876
47	3	2	5	2	2,640
48		1	1	0,4	2,500
49	3		3	1,2	2,933
Totaux	90	150	240		

La deuxième sortie (janvier 1956) a été caractérisée par la capture d'individus plus petits qu'en nombre ; le pourcentage des langoustes roses mesurant de 42 cm à 49 cm est passé, en effet, de septembre à 76 en janvier, et la taille modale de 42 cm à 43 cm. Le détail des mensurations est dans le tableau VIII.

A la troisième sortie (fin mai 1956) l'éventail des tailles des langoustes s'est ouvert grâce à la prise de jeunes exemplaires qui manquaient dans les pêches précédentes. Le pourcentage des grandes langoustes de 42 cm et plus a encore diminué et est passé de 76 % à la seconde sortie à 50 % (tableau IX).

La taille la plus fréquente (42 cm en septembre, 43 cm en janvier) atteignait 44 cm.

Plusieurs remarques intéressantes ont été faites sur les sexes. Quant à leur proportion, on c tate une prédominance de femelles (63 à 76 %) dans chaque cargaison. Les langoustes de p taille étaient en majorité des mâles. Enfin les femelles étaient grainées en janvier aux tailles s rieures à 37 cm, en juin l'éclosion était terminée et les ovaires, réduits, mesuraient 6 à 7 cm.

Tableau IX

Taille (cm)	♂ N	♀ N	Total	%	Poids moyen (kg)
27	2		2	0,6	0,650
28	1		1	0,3	0,700
29	3		3	0,9	0,800
30	2	1	3	0,9	0,800
31	3	1	4	1,2	0,930
32	2	4	6	1,8	0,866
33	9	4	13	4,1	1,009
34	4	1	5	1,5	1,160
35	5	7	12	3,8	1,200
36	8	12	20	6,4	1,345
37	3	5	8	2,5	1,387
38	4	14	18	5,7	1,494
39		31	31	9,8	1,512
40	5	17	22	7,0	1,590
41	4	25	29	9,2	1,627
42		21	21	6,6	1,609
43		33	33	10,5	1,954
44	6	31	37	11,7	2,151
45	9	21	30	9,5	2,400
46	1	5	6	1,8	2,550
47	1	5	6	1,8	2,550
48	2	2	4	1,2	2,925
Totaux	74	240	314		

CONCLUSION.

Les observations faites au cours des trois sorties à la mer sur le stock de langoustes ro pêchées au casier le long des côtes de Mauritanie indiquaient une prédominance d'adultes me rant 42 à 44 cm de septembre 1955 à juin 1956. Ce groupe d'âge représentaient 56 % des c tures en septembre, 49 % en janvier, 28 % seulement en mai-juin. Cette diminution progress du groupe modal laisse planer une certaine inquiétude sur l'avenir de la population des langou roses qui risque de subir le sort des langoustes vertes.

Une grande prudence ne saurait trop être recommandée aux professionnels qui pêchent c espèce dont la croissance est lente et dont la destruction peut être rapide après des prélèveme annuels de plus de 120 t, comme ce fut le cas en 1957.

LE DRAGAGE DES HUITRES PORTUGAISES EN GIRONDE

par J. Le Dantec, L. Marteil et P. Trochon

Préliminaires

L'estuaire de la Gironde est, depuis la fin du XIX[e] siècle, le principal lieu de production de uître portugaise, *Gryphaea angulata* Lmk. Les gisements les plus importants sont établis sur la rive nche, du Verdon jusqu'à Saint-Chrystoly. La pêche y est pratiquée, à pied ou en bateau, dans conditions que l'un de nous a précédemment rapportées (Le Dantec, 1955).

Jusqu'à ces dernières années, l'exploitation des bancs non émergents était réservée aux pêcheurs la rive gauche et à un petit nombre de bateaux des secteurs voisins : Royan, Marennes, Oléron. a récemment supprimé toutes les restrictions, qu'il s'agisse du nombre des bateaux, du tonnage ou moyens de pêche. En 1954, plus de 200 bateaux ont participé au dragage des gisements giron-s. Seule, la durée de l'exploitation reste limitée ; elle a même été réduite de un mois à 3, 7 ou jours depuis que des mesures plus libérales ont accru le nombre des participants. Cette accrois-nent, celui de la force des bateaux et de la puissance des moyens de pêche, les fluctuations rendement de la pêche, ont montré la nécessité de définir les bases d'une exploitation rationnelle, vegardant l'avenir des gisements et assurant en même temps la prospérité des industries locales régionales.

C'est dans ce but que nous avons, en 1956 et 1957, participé aux campagnes de pêche, embar-nt, soit à bord des bateaux dragueurs, soit à bord du « Donibane », bateau-pilote-de-pêche de re Institut des Pêches Maritimes.

Des renseignements précis ont été recueillis sur les lieux de pêche au cours d'observations jour-ières portant sur les conditions hydrologiques, le rendement de la pêche et ses fluctuations, l'état alitatif du stock. Ils nous ont permis d'établir les bases d'une exploitation rationnelle des gise-nts et nous avons pu, en 1958, en vérifier la valeur.

LES CONDITIONS DE PECHE

S LIEUX DE PECHE.

Les bateaux ont, chaque année, concentré leurs efforts en quelques points bien définis (fig. 1) : Reille, Goulée, Richard.

Les deux premiers n'ont été exploités que par un petit nombre de bateaux. A Goulée, la pêche it pratiquée au sud-est du marégraphe de Richard jusqu'à hauteur du chenal de même nom. Les

huîtres portugaises étaient établies sur un fond de galets; en amont du chenal, la drague ramenait c grandes quantités de vieilles coquilles d'*Ostrea edulis* L.

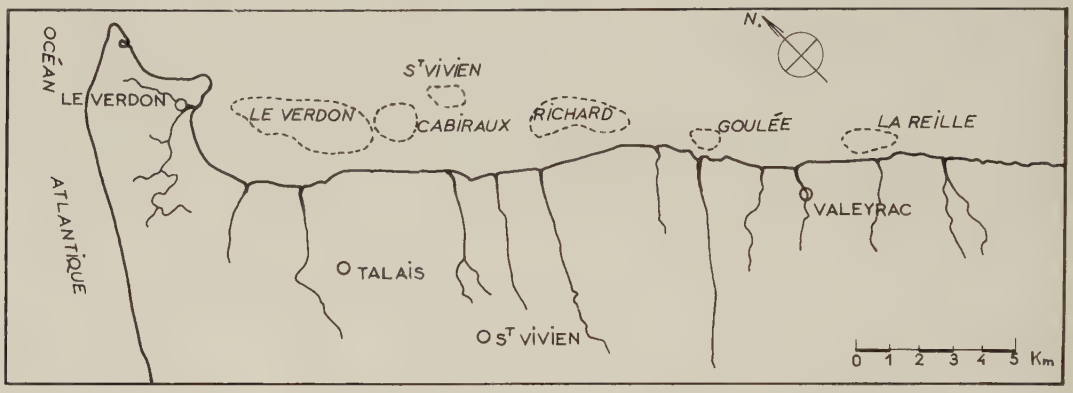


FIG. 1. — *Carte des gisements huîtriers de la rive gauche de la Gironde.*

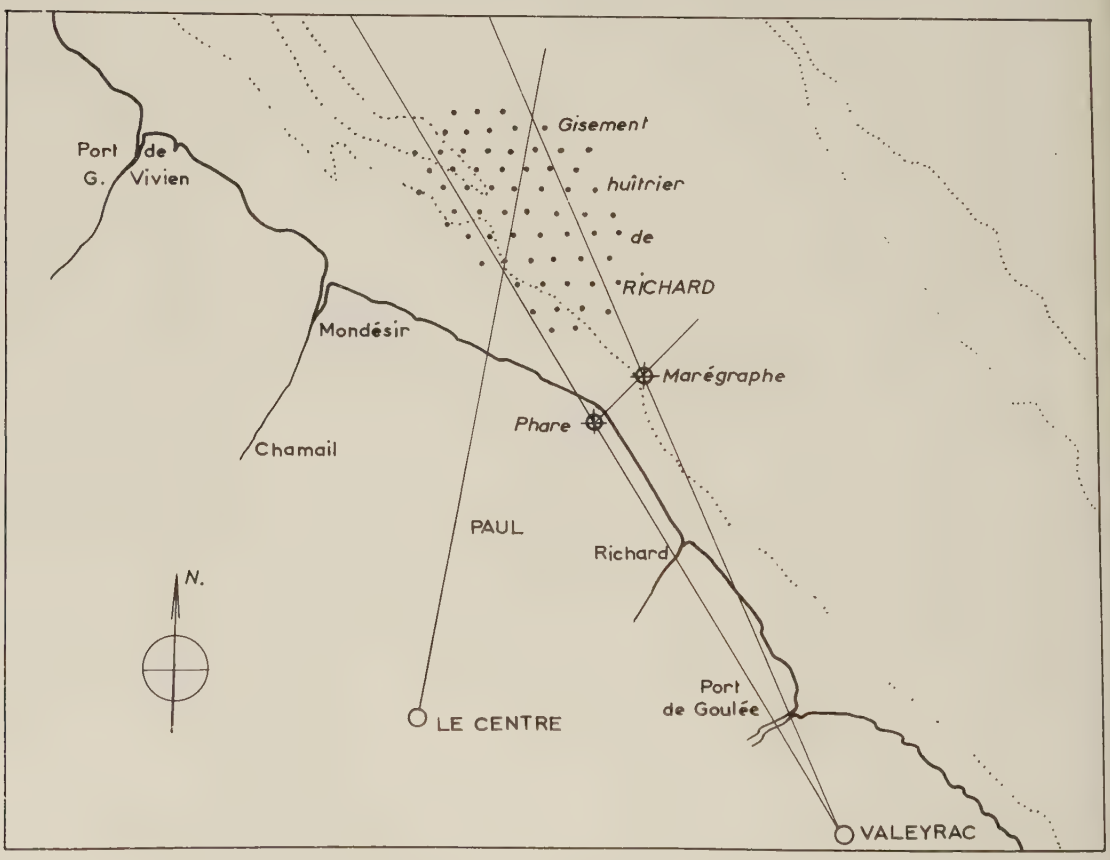


FIG. 2. — *Localisation de la pêche sur le banc de Richard.*

Sur le gisement de Richard, on pouvait distinguer trois zones de pêche bien distinctes :
l'une près de terre, à la limite des gisements émergents ;
la deuxième, à l'opposé, en bordure du chenal ;
la troisième, au coin nord du banc, vers l'aval.

La première zone était de beaucoup la plus fréquentée et la plus étendue. Nous y avons pré- à chaque instant notre position par référence à cinq amers schématisés sur la figure 2 : clocher Centre, garenne de Paul, clocher de Valeyrac, ancien phare de Richard, marégraphe.

La pêche était effectuée :

au large, lorsque le bateau était voisin de l'alignement clocher de Valeyrac-marégraphe ;
à terre, lorsqu'il se rapprochait de l'alignement clocher de Valeyrac-ancien phare de Richard ;
très à terre, et à la limite des gisements émergents, lorsqu'il était au sud de cet alignement ;
en aval ou en amont, suivant qu'il était en aval ou en amont de l'alignement clocher du Centre-nne de Paul.

Ce découpage en secteurs était nécessaire, le rendement de la pêche et la qualité des huîtres nt sensiblement d'un emplacement à l'autre. Ainsi, « Atelier », le 31 mars 1957, dragua en nt de Richard, à terre, puis au large. On dénombra successivement 683, 681 et 338 huîtres par me unitaire ; il s'agissait les deux premières fois de jeunes huîtres de dix-huit mois, la dernière d'huîtres plus grandes et plus âgées. De la même façon pour « Pierre-Henriette », pêchant en et gagnant de la terre vers le large, le nombre d'exemplaires diminuait progressivement : 484, 380.

Tous les lieux de pêche présentent un caractère commun : ils sont situés sur des hauts-fonds ou ccore des hauts-fonds. Les enregistrements effectués au sondeur à bord du « Donibane » le prou- amplement : sur les bancs, la hauteur d'eau ne dépasse pas 4 m au moment des basses mers de -eau et n'atteint le plus souvent, notamment sur Richard, que 2 m, parfois moins. Il y a là une ogie évidente avec les constatations faites sur les gisements d'*Ostrea edulis* L. étudiés en Bre- e. Nous avons d'ailleurs retrouvé en plusieurs points de Goulée ou de Richard des amas de les coquilles d'huîtres plates, témoins des gisements de cette espèce sur de tels hauts-fonds.

CONDITIONS HYDROLOGIQUES.

Les moyennes des températures et des salinités sur Richard, pendant les campagnes 1956 et ont été les suivantes :

Profondeur	1956		1957	
	T°	S ‰	T°	S ‰
Surface	11° 7	14,14	13° 2	14,5
2 à 4 m (gisements).....	11° 6	15,62	13° 2	15,24
10 à 12 m (chenal).....	12° 7	13,05	13° 7	12,11

Trois constatations s'imposent :

en 1957, la température moyenne des eaux de la Gironde est plus forte qu'en 1956 (écart de 1° 5) ;

la salinité demeure constamment plus élevée au niveau des gisements que dans le chenal voisin ; y est sujette à des variations beaucoup moins sensibles en profondeur qu'en surface pendant le s de la marée. On peut en déduire qu'un circuit d'eaux saumâtres s'y établit, favorisant le déve- ement et la fixation des larves de gryphées.

Le 23 mars 1958, nous avons relevé en surface, sur Richard, les salinités et températures sui- es, à différentes heures de la marée :

3 h de jusant	8,42 ‰	9°
4 h de jusant	6,40 ‰	9°
2 h de flot	5,03 ‰	9°.

Les salinités étaient particulièrement basses, en corrélation avec les chutes de pluies abondantes semaines précédentes.

LES TECHNIQUES D'EXPLOITATION.

Dates et horaires des pêches.

De 1956 à 1958, l'exploitation des gisements de la Gironde a été autorisée, en mars ou avril, période de vives-eaux, deux heures avant et une heure après la basse mer. Elle a été permise pendant sept jours en 1956 et 1957, pendant trois jours en 1958.

Composition de la flottille de pêche.

Les deux premiers jours de pêche sont réservés aux seuls bateaux riverains du quartier Bordeaux (rive gauche). Dès le troisième jour, les bateaux des autres ports, d'Arcachon à La Rochel viennent se joindre à eux sans limitation de nombre, ni de puissance. La composition de la flottil en 1956, est rapportée dans le tableau suivant :

Tonnage en tonneaux	Nombre de bateaux		Puissance en CV	Tirant d'eau
	2 premiers jours	5 derniers jours		
de 1 à 3	25	55	10/12	de 0,70 m à 1,40 m
de 4 à 6	55	106	12/18	
de 7 à 10	2	21	40/45	
de 11 à 18	0	8	45/50	
Total	82	190		

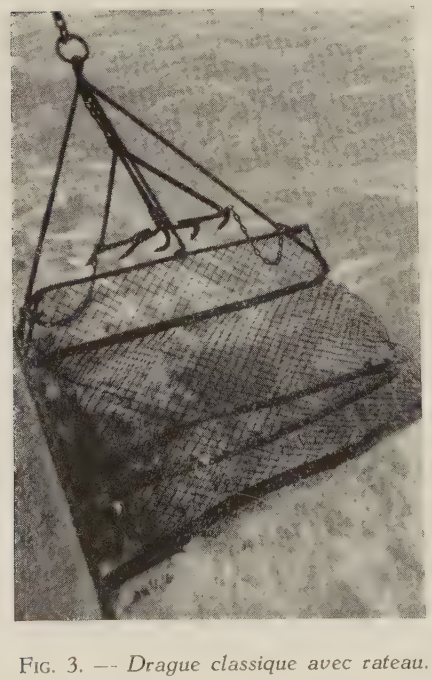


FIG. 3. — *Drague classique avec rateau.*

Engins de pêche.

Les bateaux ont utilisé deux modèles de drague :

l'une, de type classique, avec armature en fer, sac en fi de coton ou grillage, ayant parfois, en avant de la lame, c dents formant rateau (fig. 3) ;

l'autre, de type plus récent, appelée en Gironde « drag à soufflet » ou « drague à panneau » (fig. 4). Cet engin, n au point en Bretagne, est désormais largement utilisé ; il éq pait dès 1956 la plupart des bateaux dragueurs. La largeur sac varie de 0,60 m à 1 m et plus, sa profondeur de 0,50 à 0,80 m. Le poids en est compris entre 20 et 25 kg. La ba d'attaque est, soit un fer rond, soit une lame-couteau.

Les essais que nous avons effectués à diverses reprises montré que, pour un même temps de pêche, la drague à souff ramène une plus grande quantité d'huîtres que la drague cl sique. Le matériel collecté est aussi généralement plus prop l'armature rigide de l'engin empêchant tout étirement mailles du sac, constitué par du grillage. Nos essais ont per de préciser les conditions d'utilisation de l'appareil et de dét miner le temps de pêche et les longueurs de funes autoris un excellent travail.

Il a été observé que : la drague pêche bien, même lorsque la vitesse du bateau atteint 3 nœu

te allure, la drague est pleine moins de 2 minutes après son immersion ; dès qu'elle est remplie, la drague monte à la surface et son sillage apparaît à l'arrière du bateau ; la longueur de funes immergées doit être égale à 4 ou 5 fois la hauteur d'eau ; il convient donc de la modifier, éventuellement, en fonction de l'heure et du coefficient de la marée.

g. 4. — *Drague à « soufflet » ou à « panneau ».*

Les dragues, classique ou à panneau, étaient relevées à la main ou au treuil, les funes passant alors sur des poulies montées au bout de courts tangons (fig. 5). Les treuils étaient installés sur les bateaux les plus puissants, mais nous en avons vu également sur des embarcations de 5 et 6 tonneaux.

L'équipage était composé de deux à quatre personnes, le patron, à la barre, aidant éventuellement à la remontée des deux dragues.

LE RENDEMENT DE LA PECHE

Nous avons évalué le rendement de la pêche en fonction du volume total dragué par des bateaux ifférents tonnages et du nombre probable d'huîtres de tous âges contenu dans ce volume. Compte tenu du déplacement des bateaux et de la richesse inégale des fonds, nous avons dû, pour y parvenir, dénombrer à différents moments les huîtres présentes dans un volume donné, représenté par celui d'une manne, approximativement égal à 0,033 m^3. Le nombre moyen obtenu sur plusieurs mannes permettait de connaître le nombre probable d'individus dans 1 m^3 « tout venant » (huîtres et débris coquilliers).

5. — *Bateau équipé d'un treuil et de tangons.*

A. - VOLUME TOTAL DE LA PECHE.

Le volume du « tout venant » n'est pas obligatoirement fonction de la puissance de pêche du bateau ; il dépend aussi de la richesse des zones draguées, de l'ardeur de l'équipage ou des incidents techniques qui ne manquent pas de se produire.

Sur le graphique de la figure 6, nous avons représenté ses variations en fonction des jours de pêche et des moyens de dragage. Nous constatons que le volume total est, en général, légèrement inférieur pour les bateaux qui n'utilisent pas le treuil ; en outre, sa valeur décroît avec la durée de la pêche.

Il existe encore un volume-limite, fonction du temps accordé à la pêche et indépendant du ton- du bateau et des moyens employés : deux bateaux, équipés de treuils, jaugeant l'un 18 tx, l'autre

6 tx, pêcheront en trois heures, le premier 6 m³, 4 m³ et 3,5 m³, et le second, moins puissant, 8 r
5 m³ et 4 m³.

Rendement de la pêche par bateau et par jour

Année	Jours de pêche	Bateaux de 6 tx (1)				Bateau de 9 tx (2)				Bateau de 18 tx (3)		
		volume en m³	moy. par vol. unit.	nombre d'huîtres pêchées	% de blessées	volume en m³	moy. par vol. unit.	nombre d'huîtres pêchées	% de blessées	volume en m³	moy. par vol. unit.	nombre d'huîtres pêchées
1956	2e jour					6,43	469	84 000	1,6			
	3e —	10,75	304	87 000	1,8	11,64	308	96 000	3,6			
	5e —	8,07	203	47 000	3,4	5,15	198	28 000	6,6	6,02	410	75 000
	6e —	5,58	291	46 500	7,2	4,20	192	22 500	9,6	4,36	306	35 000
	7e —	4,64	246	32 500	6,9	3,12	194	18 000	7,7	3,50	356	32 000
1957	1er —	5,04	534	80 000	2,3	5,69	503	84 000	1,1			
	2e —	5,04	431	65 000	2,9	5,28	480	75 000	2,1			
	3e —											
	4e —	8,12	425	103 000	1.8	4,48	567	75 000	2,9			
	5e —					4,50	324	43 000	5,9			
	6e —	5,58	447	75 000	2,3	5,15	303	46 000	4,4			
	7e —	8,12	393	95 000	2,0	5,29	347	54 000	5,8			
1958	1er —	6,0	350	64 000	1,8	5,42	329	54 000	0,4			
	2e —					3,64	450	49 000	2,6			
	3e —					4.52	387	53 000	3,3			

(1) « Novæ », « Bardit » et « Laborieux » en 1956, pêchant avec treuil; « Pierre-Henriette », en 1957 et 1958, tirant dragues à la main.

(2) « Atelier » en 1956, 1957, 1958, tirant les dragues à la main.

(3) « Maïtero » en 1956, relevant les dragues au treuil. Les pourcentages d'huîtres blessées sur ce bateau ont été res tivement : 4,4, 6, 7,3.

D'autres facteurs limiteront le rendement ; parmi eux, on peut citer la longueur des funes utilisé fonction de la profondeur du gisement, la fréquence des traits de drague s'en trouvant affectée. choix de la zone de pêche est enfin conditionné non seulement par la richesse réelle ou présumée d fonds, mais aussi par le tirant d'eau du bateau, le coefficient de la marée, le moment de pêche p rapport à la basse mer.

B. - NOMBRE PROBABLE D'HUITRES PECHEES.

Malgré les réelles difficultés d'estimation, nous pensons que les nombres calculés sur les batea n'étaient pas très éloignés de la réalité. Les différences existant entre nos chiffres et ceux d pêcheurs, souvent approximatifs eux aussi, provenaient des modes d'évaluation. Triant les huîtr en deux catégories selon que leur poids est voisin de 12 g ou de 35 g, les pêcheurs ne retienne pas les individus de petite taille et de faible poids. C'est ainsi qu'en 1957 il a été perdu, lors détroquage, près de 30 % des petites huîtres de dix-huit mois figurant dans notre évaluation stock.

Nous avons rassemblé, dans le tableau ci-dessus, les renseignements recueillis chaque jour bord de bateaux de divers tonnages. On constatera que le nombre probable d'huîtres, représen par la lettre H dans la figure 7, peut largement varier d'un bateau à l'autre. Il est fonction non se lement du volume total pêché, mais aussi de la richesse relative des emplacements dragués, figur par le nombre moyen d'huîtres recueillies dans une manne au cours des trois heures de pêc quotidienne.

Le tonnage débarqué a pu être évalué à 50 millions d'huîtres en 1956 et 60 millions en 1957 sept jours de pêche chaque année. Il aurait été pêché de 70 à 100 millions de mollusques en , et 250 millions en 1954, mais la pêche avait été ouverte pendant douze jours et une heure

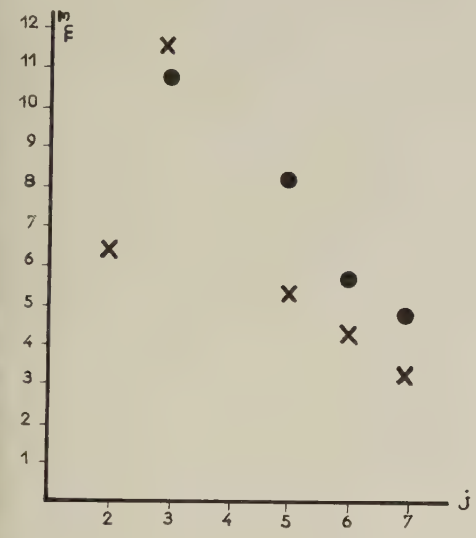


Fig. 6. — *Gisement de Richard.* 1956. *Volume total dragué par bateau et par jour en fonction des moyens de pêche et de la durée de l'exploitation :* x *dragues relevées à la main ;* • *dragues relevées au treuil.*

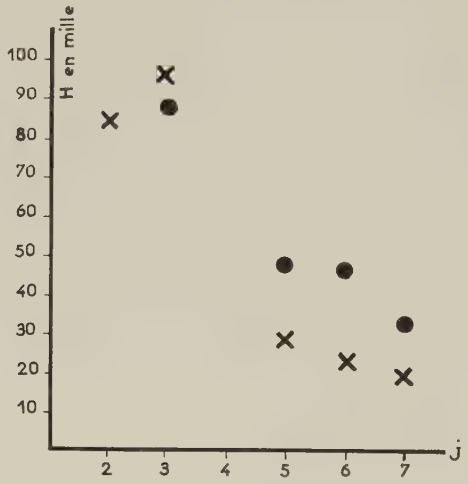


Fig. 7. — *Gisement de Richard.* 1956. *Nombre probable d'huîtres récoltées par bateau et par jour, en fonction des moyens de pêche :* x *dragues relevées à la main ;* • *dragues relevées au treuil.*

lus chaque jour. Un meilleur élément de comparaison est fourni par les variations du rendement ire de la pêche d'un bateau d'après les évaluations du pêcheur.

Il a été de :	20 800	huîtres	en 1954
	8 000	—	en 1955
	14 000	—	en 1956
	18 000	—	en 1957

Les huîtres blessées : le pourcentage moyen, calculé journellement, croît sans jamais dépasser % (fig. 8) ; la valeur atteinte à la fin de la pêche nous paraît normale en raison de l'intensité du urage des fonds par les dragues.

COMPOSITION DU STOCK.

Pendant le tri, nous avons séparé les coquilles et débris portant un ou plusieurs naissains et coquilles et débris entièrement dégarnis constituant ce que nous avons nommé « volume oductif ».

Naissain : nous appelons « naissains » les jeunes huîtres qui se sont fixées pendant l'été qui ède la campagne de pêche. Elles avaient donc en mars et avril 1956, 1957 et 1958, un âge ant entre six et neuf mois. Leur taille s'étalait entre 4 et 20 mm.

Dans le tableau suivant, le nombre des coquilles « productives » et celui des naissains ont été ortés à 100 huîtres pêchées.

Les fixations d'huîtres portugaises ont donc été très faibles en 1956 et plus élevées en 19 qu'elles ne l'avaient été en 1955.

Année		Coquilles portant du naissain	Naissains fixés		Nombre total de naissains
de fixation	d'observation		sur les coquilles	sur les huîtres	
1955	1956	50	208	146	354
1956	1957	2	4	24	28
1957	1958	36	570	404	974

Huîtres : les pêcheurs et ostréiculteurs classent ces mollusques en deux catégories : l « petites » pesant en moyenne 12 kg le mille, les « moyennes » dont le poids moyen est de 35 l le mille.

Ils obtenaient en 1957 la répartition suivante :

	Petites	Moyennes
« Jean-Bart »	88 %	12 %
« Pierre-Henriette »	88 —	12 —
« Laborieux »	80 —	20 —
Moyenne	85 %	15 %

La répartition des mêmes huîtres en classes d'âge était la suivante :

		Huîtres âgées de : 18 mois	2 ans et plus
1957	28 mars	78 %	22 %
	29 mars	68 —	32 —
	2 avril	74 —	26 —
	3 avril	68 —	32 —
	Moyenne	72 %	28 %

Ces deux tableaux mettent en évidence la prédominance des jeunes huîtres dans la comp sition du stock pêché en 1957.

S'il est difficile, dans les conditions de la pêche, de procéder au dénombrement par classe d'â des huîtres draguées, il est plus aisé de mesurer les dimensions des coquillages. La seule comp raison des tailles témoigne de la diminution du stock en grosses huîtres à partir de 1957 (fig. 9 L'étude des variations des modes et des moyennes est déjà significative :

	1956	1957	1958
Taille modale en mm	40-45	35-40	40
Taille moyenne en mm	57	45	46
Huîtres de 60 mm et plus, en %	40 %	17 %	15 %

D. - LA QUALITE DES HUITRES PECHEES.

La valeur commerciale des produits dragués dépend non seulement de leur âge, de leur poi ou de leur taille, mais encore de la qualité des coquilles et de l'état des mollusques. Nous avons do

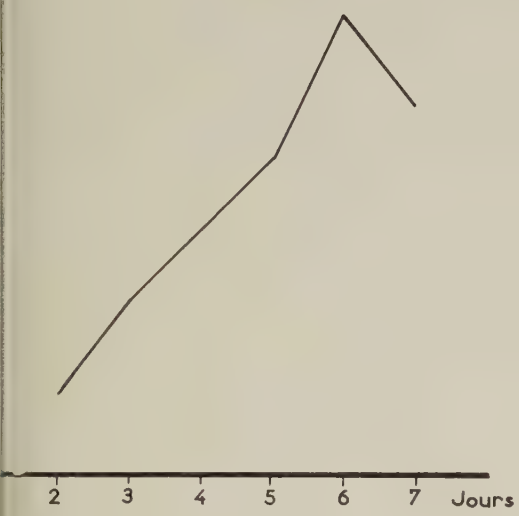
iné, chaque jour, cent huîtres prélevées au hasard et noté la présence ou l'absence de chambres vaseuses et de galeries creusées par l'annélide *Polydora*, ainsi que l'état ou la condition du mollusque ; de plus, l'existence ou l'absence de leucocytose a été soigneusement relevée.

Tous les renseignements recueillis ont été résumés en rapportant à cent huîtres les observations faites au cours de la pêche sur les gisements de Richard et de Goulée.

La qualité des coquilles apparaît donc inférieure sur les huîtres du banc de Goulée, situé plus en amont que le banc Richard. Le pourcentage d'huîtres saines, plus élevé en 1957 qu'en 1956 et 1958, est d'autant plus fort que les huîtres sont jeunes.

La maladie de la coquille s'est manifestée par la présence de points blancs, d'excroissances vertes ou par l'épaississement du bord des valves, notamment au voisinage de la charnière.

La succession de conditions hydrologiques très variables depuis 1956 semble avoir été la cause de l'augmentation du pourcentage d'individus chambrés, creusés de galeries d'annélides ou atteints de maladie de la coquille constatée en 1958.



8. — *Gisement de Richard.* 1956. *Variations cours de la pêche, du pourcentage d'huîtres ssées.*

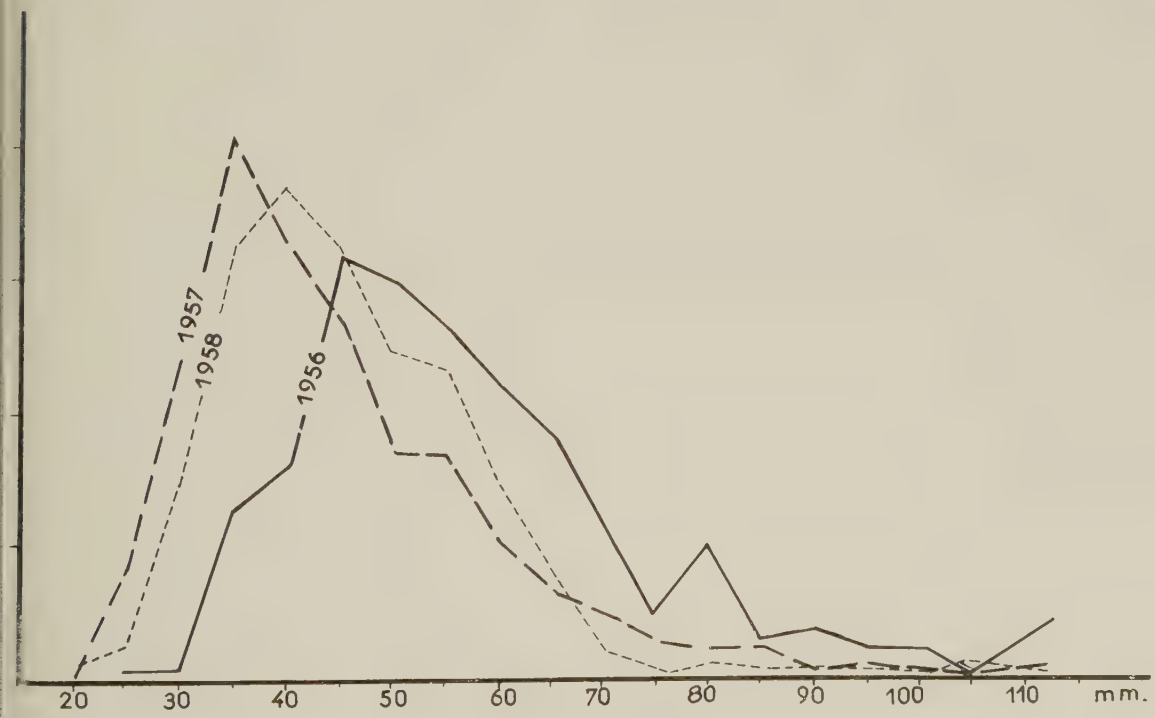


FIG. 9. — *Répartition des tailles des huîtres pêchées sur le gisement de Richard en* 1956, 1957 *et* 1958.

La condition du mollusque a peu varié d'un gisement à l'autre en 1956. Le pourcentage des

huîtres maigres et atteintes de leucocytose fut plus important en 1957 qu'au cours des deux au années.

	Coquilles					Condition du mollusque		
	sans chambres	chambres peu étendues	chambres étendues	galeries de Polydora	Maladie de la coquille	assez bonne	médiocre	leuco-cytose
Banc de Richard :								
1956	51,2	33,6	15,2	38,2	0,1	16,2	83,8	69
1957	68,8	21,8	9,4	16,5	1,6	0,7	99,3	74,7
1958	41,4	28,3	30,3	55,3	3,0	35,7	64,3	53,3
Banc de Goulée :								
1956	20,0	32,7	47,3	62,0	—	18,0	82,0	70,6

Qualité des huîtres portugaises de Gironde en %

E. - VARIATION DU RENDEMENT AU COURS DE LA PECHE.

On connaît très mal les répercussions de la pêche sur la vitalité d'un gisement. On a ce attribué la disparition progressive des bancs huîtriers aux dragages intensifs qui y ont été p qués dans le passé, sans pouvoir cependant préciser dans quelle mesure l'exploitation avait appa leur population.

Nous avons tenté de le faire, en Gironde, en étudiant les variations de deux facteurs aisé mesurables, le nombre d'huîtres par mètre cube et le volume « utile » des huîtres et des coqu portant du naissain.

Le nombre d'huîtres par mètre cube de « tout-venant » est une valeur représentative de l'éta gisement à un moment donné. Nous avons rapporté ses variations sur le gisement de Richard dant les campagnes 1956, 1957 et 1958.

Jours de pêche	1956	1957	1958
	Nombre d'huîtres par m³		
1er jour		15 125	10 630
2e —	13 000	14 762	13 500
3e —	8 900		11 610
4e —		13 306	
5e —	5 600	9 555	
6e —	6 800	11 161	
7e —	6 400	12 838	

En début de pêche, les huîtres se trouvent vraisemblablement rassemblées à la surface du coquillier ; lorsque l'exploitation s'intensifie, elles sont dispersées parmi les débris coquilliers couches plus profondes.

Si les huîtres sont petites (1957 et 1958), la dispersion se fait plus régulièrement.

L'augmentation du nombre d'huîtres au cours des deux derniers jours de dragage en 19 1957 s'explique aisément : les bateaux, au risque d'échouer, se sont rapprochés du rivage et limite des gisements émergents.

Un second élément d'appréciation des effets de la pêche sur l'état du stock est donné par les ions de la composition du matériel dragué, soit :

V le volume total du matériel « tout-venant »,
V1 le volume des huîtres triées,
V2 le volume des coquilles productrices, garnies de naissains,
V3 le volume des coquilles improductives, sans naissains,
le volume « utile » est représenté par V1 + V2.

Le rapport des volumes particuliers au volume V a varié, aux différents moments de la pêche, les conditions suivantes :

Jours de pêche	1956	1957	1958
1er jour			V1 = 27 % V2 = 27 % V3 = 46 %
2e —	V1 + V2 = 36 % V2 < V1 V3 = 64 %	V1 + V2 = 43 % V2 # 0 V3 = 57 %	V1 = 32 % V2 = 25 % V3 = 43 %
3e —			V1 = 25 % V2 = 15 % V3 = 60 %

4e —	V1 + V2 = 24 %
	V2 # V1
	V3 = 76 %
		V1 + V2 = 18 %
		V2 # 0
		V3 = 82 %	

On constate donc que :

e volume utile (V1 + V2) a diminué moins vite en 1956 qu'en 1957, mais il n'y avait que fort e naissains en 1957, si bien que le volume d'huîtres V1 a été réduit dans des proportions voi- au cours des deux campagnes ;

e volume de coquilles improductives (V3) était supérieur de 12 % en 1956, de 25 % en 1957 17 % en 1958, le dernier jour de pêche, à ce qu'il était au début de l'exploitation.

De l'étude des variations en cours de pêche du nombre d'huîtres par m³ et de la composition lume du matériel dragué, on peut conclure que l'exploitation d'un gisement conduit, dès le troi- jour, à une diminution sensible de la population et au prélèvement d'un volume improductif rs plus élevé. Le rendement de l'opération diminue donc alors que s'accroissent les risques uvrissement du stock.

DITIONS D'UNE EXPLOITATION RATIONNELLE DES GISEMENTS DE LA GIRONDE

Les résultats que nous venons d'exposer nous amènent à proposer un programme de travail contrôle qui permettrait d'être fixé sur l'opportunité d'autoriser la pêche des huîtres sur la rive e de la Gironde et de déterminer le nombre de jours d'une exploitation ne compromettant pas ir.

OGRAMME DE TRAVAIL.

Afin que les constatations soient représentatives de l'état des gisements à l'ouverture de la il y aurait intérêt à effectuer la visite préalable, non en octobre mais à la fin de l'hiver, un environ avant la date probable du début de la campagne.

La Commission chargée de cette visite devrait procéder à la prospection des deux principaux de pêche, en aval et en amont de l'alignement ainsi défini : clocher du Centre-garenne de depuis l'accore du chenal jusqu'à la limite des gisements émergents.

Au cours de cette opération, et pour chaque lieu prospecté, on effectuerait :

1° Un prélèvement de 3 mannes de matériel tout-venant » (V) (huîtres et débris coquillie que l'on trierait et répartirait en 3 lots :

Huîtres ..... volume V1 exprimé en % V
Coquilles avec naissains ..... — V2 — —
Coquilles sans naissains ..... — V3 — —

2° Le dénombrement des huîtres et l'évaluation du nombre probable d'huîtres (H) par m³ pê

3° Le calcul du pourcentage d'huîtres mesurant plus de 60 mm (T).

2. BASES D'APPRECIATION.

En fonction des observations faites de 1956 à 1958, on considérerait 4 cas.

1er cas : $T \leqslant 10\ \%$ (quantité insuffisante de grosses huîtres)
ou $H \leqslant 5\,000$
ou $V1 \leqslant 20\ \%$ (densité insuffisante)

Le gisement est pauvre, la pêche doit être interdite.

2e cas : $10\ \% < T \leqslant 20\ \%$ (stock réduit de géniteurs)
$5\,000 < H \leqslant 10\,000$
$20\ \% < V1 \leqslant 25\ \%$ (densité encore faible)
ou bien $V2 \geqslant 30\ \%$

Le gisement est en voie de reconstitution, la pêche ne devrait être ouverte que pendant t jours et trois heures chaque jour.

3e cas : $20\ \% < T \leqslant 30\ \%$ (stock normal de grosses huîtres)
$10\,000 < H \leqslant 13\,000$ (population normale)
$25\ \% < V1 \leqslant 30\ \%$ (densité normale)
$15\ \% \leqslant V2 \leqslant 30\ \%$ (fixations normales de naissains)

Le gisement est en bon état ; la durée de la pêche sera limitée à six jours, pendant trois he chaque jour.

4e cas : $T > 30\ \%$
$H > 13\,000$
$V1 > 30\ \%$
$10\ \% \leqslant V2 \leqslant 30\ \%$

Si une fixation normale de naissains a été constatée, il s'agit d'un gisement en très bon é on peut y autoriser la pêche pendant neuf jours à raison de trois heures par jour.

3. DISPOSITIONS COMPLEMENTAIRES.

Des aménagements peuvent être apportés aux bases d'appréciation ci-dessus, notamment les dispositions suivantes :

limitation du nombre des bateaux ou des secteurs de pêche.

choix des coefficients de marée et horaires de pêche.

Plus les coefficients sont élevés, plus les bateaux doivent se tenir éloignés des gisements é gents, la pêche ayant lieu au voisinage de la basse mer.

Le rejet de collecteurs dans un secteur préalablement délimité constitue enfin, rappelons-le, mesure efficace de sauvegarde des gisements huîtriers. Les résultats observés en 1957 sur les coqu immergées depuis 1955 à proximité du marégraphe de Richard ont été très encourageants : o

pré, en moyenne, 37 naissains sur de nombreux collecteurs. L'obligation faite aux bateaux dési-rticiper à la pêche de jeter, à l'endroit fixé, une quantité donnée de coquilles, doit donc être nue.

LICATION A LA CAMPAGNE 1958.

ne première application du programme qui vient d'être proposé a été faite à l'occasoin de la gne de pêche 1958.

a comparaison des résultats obtenus lors de la visite d'octobre 1957 et ceux des trois jours de de mars 1958 permettra de juger de leur valeur.

	Octobre 1957	Campagne de pêche 1958 21-22 mars	23 mars
H	14 000	12 065	11 000
V1	30 %	29 %	25 %
V2	45 %	26 %	15 %
T	7 %	15 %	15 %
naissains pour 100 huîtres	1 650	974	

nous était apparu, lors de la visite d'octobre 1957, qu'en dépit d'une densité normale es il y avait un déséquilibre réel dans la répartition des classes, souligné par le faible pour-e d'individus mesurant plus de 60 mm. Mais le nombre des coquilles productives était par-ement important. Une exploitation trop intensive risquait de compromettre le rendement des gnes ultérieures, en faisant disparaître une grande quantité de coquilles porteuses de naissains. avions donc proposé de limiter la pêche à trois jours à raison de trois heures par jour.

es différences constatées entre les chiffres d'octobre et ceux de l'ouverture de la pêche sont mblablement imputables à la dispersion des coquilles par les courants et aux effets de la mor-dont le taux varie selon les années en fonction des conditions hydrologiques. Elles justifient dification que nous désirons voir apporter au choix de la date de la visite de prospection, qui re aussi proche que possible de la période probable d'ouverture de la pêche.

es résultats relevés le 23 mars 1958, à la fin de la pêche, caractérisent enfin un gisement e de reconstitution. Il eût été dangereux, en prolongeant la durée de la pêche, de tomber sous de ces chiffres.

⁂

n résumé, l'estuaire de la Gironde, principal lieu de production de l'huître portugaise, reçoit e année la visite d'un grand nombre de bateaux venus draguer pour quelques jours ces gise-naturels. L'accroissement progressif de leur nombre et de la puissance des moyens de capture que les fluctuations du rendement de la pêche montrent la nécessité de définir les bases d'une ation rationnelle pour éviter l'épuisement des bancs huîtriers.

râce aux données recueillies de 1956 à 1958 nous avons pu établir un programme de travail a Commission de visite, qui devrait se réunir non plus en octobre mais à la fin de l'hiver, s avons chiffré les bases d'appréciation devant permettre à cette Commission de déterminer é et l'intensité de l'exploitation à prévoir chaque année.

BATEAU-DRAGUEUR TYPE N° 1

Caractéristiques :

Nom	« *Pierre-Henriette* »
Jauge	5,5 tx
Longueur	9,15 m
Puissance	18 CV
Vitesse en pêche	2 nœuds
Equipage	1 homme à la barre, 2 aux dragues

Engins de pêche :

Pas de treuil ni de tangons.

Dragues	2 du type « à soufflet »
Barres d'attaque	une ronde, une à lame
Hauteur d'ouverture	0,18 m
Largeur	0,80 m
Profondeur du sac	0,45 m
Poids	20 kg
Mailles	0,035 × 0,030 m

Date de la pêche ..... 28 mars 1957

Lieu de pêche ..... gisement de Richard, à terre, en aval de l'alignement clocher du Centre-garenne de Paul.

Evaluation de la pêche :

Mannes n°	1	2	3	4	Total	Moyenne
Nombre d'huîtres	662	484	540	450	2 136	534
Nombre d'huîtres blessées	22	8	10	10	50	12,5

Pourcentage d'huîtres blessées : 2,3 %.

Volume de la manne : 0,033 m^3.

Volume total de la pêche : 5 046 m^3.

Nombre probable d'huîtres pêchées : 80.000.

Observations. — Présence de nombreux crabes chinois (*Eriocheir sinensis* H. M. Edw.) femelles.

BATEAU-DRAGUEUR TYPE N° 2

CARACTÉRISTIQUES :

Nom	« *Atelier* »
Jauge	9 tx
Longueur	14 m
Puissance	45 CV
Vitesse en pêche	2 à 3 nœuds
Equipage	1 homme à la barre, 4 hommes aux dragues

ENGINS DE PÊCHE :

Pas de treuil ni de tangons.

Dragues	2 du type « à soufflet »
Barres d'attaque	ronde
Hauteur d'ouverture	0,20 m
Largeur	0,90 m
Profondeur du sac	0,54 m
Poids	20 kg
Mailles	0,045 × 0,045 m

DATE DE LA PÊCHE ..... 8 avril 1956

LIEU DE PÊCHE ..... gisement de Richard, centre du banc.

EVALUATION DE LA PÊCHE :

Mannes n°	1	2	3	4	Total	Moyenne
Nombre d'huîtres	329	610	—	—	939	469
Nombre d'huîtres blessées	8	7	—	—	15	7,5

Pourcentage d'huîtres blessées : 1,6 %.
Volume de la manne : 0,036 m^3.
Volume total de la pêche : 6 430 m^3.
Nombre probable d'huîtres pêchées : 84.000.

OBSERVATIONS. — 40 coups de drague ont été donnés dans la première heure de pêche.

BATEAU-DRAGUEUR TYPE N° 3

CARACTÉRISTIQUES :

Nom	« *Maitero* »
Jauge	18 tx
Longueur	14 m
Puissance	50 CV
Vitesse en pêche	2 à 3 nœuds
Equipage	1 homme à la barre, 1 au treuil, 2 aux dragues.

ENGINS DE PÊCHE :

Treuil et tangons.	
Dragues	2 du type « à soufflet »
Barres d'attaque	ronde
Hauteur d'ouverture	0,20 m
Largeur	0,91 m
Profondeur du sac	0,80 m
Poids	25 kg
Mailles	0,035 × 0,035 et 0,40 × 0,04 m pour les côtés 0,05 × 0,05 m et 0,08 × 0,08 pour les fonds

DATE DE LA PÊCHE ..... 11 avril 1956

LIEU DE PÊCHE ..... gisement de Goulée, entre le phare et le chenal de Richard.

EVALUATION DE LA PÊCHE :

Mannes n°	1	2	3	4	Total	Moyenne
Nombre d'huîtres	397	592	352	301	1 642	410
Nombre d'huîtres blessées.	7	34	24	8	73	18

Pourcentage d'huîtres blessées : 4,4 %.

Volume de la manne : 0,033 m^3.

Volume total de la pêche : 6 024 m^3.

Nombre probable d'huîtres pêchées : 75 000.

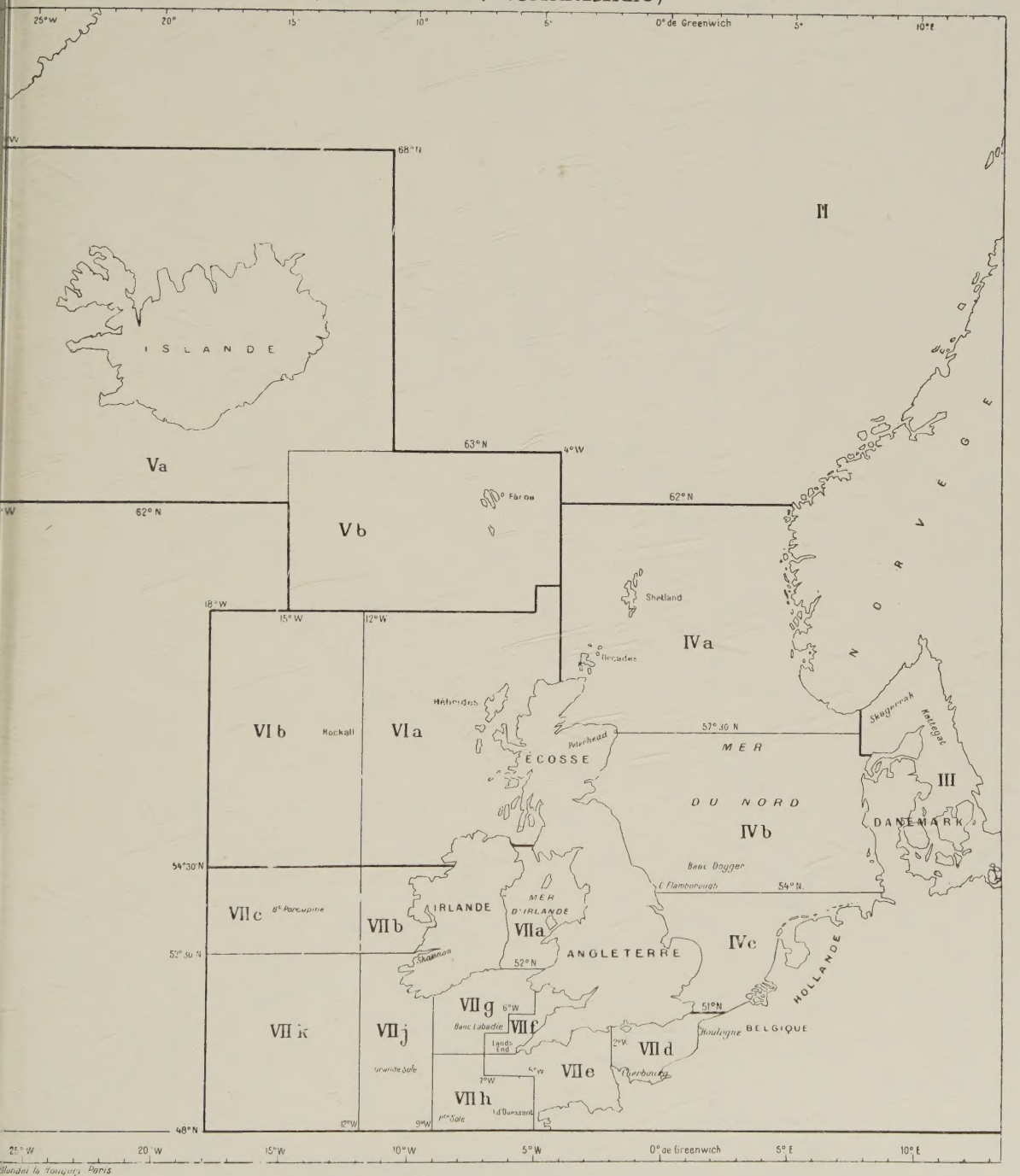
OBSERVATIONS. — 17 coups de drague ont été donnés dans la première demi-heure. Fonds de galets avec moules et coquilles d'huîtres plates ; en aval du gisement, débris coquilliers, vase, galets et huîtres de grande taille. Les dragues remontent très souvent retournées, emplies au tiers. En raison de la présence de gros galets, rendant le travail à la main difficile, le gisement n'est fréquenté que par des bateaux équipés de treuil.

STATISTIQUES DES RÉGIONS DE PÊCHE

1957

DISTRIBUTION DES LIEUX DE PÊCHE

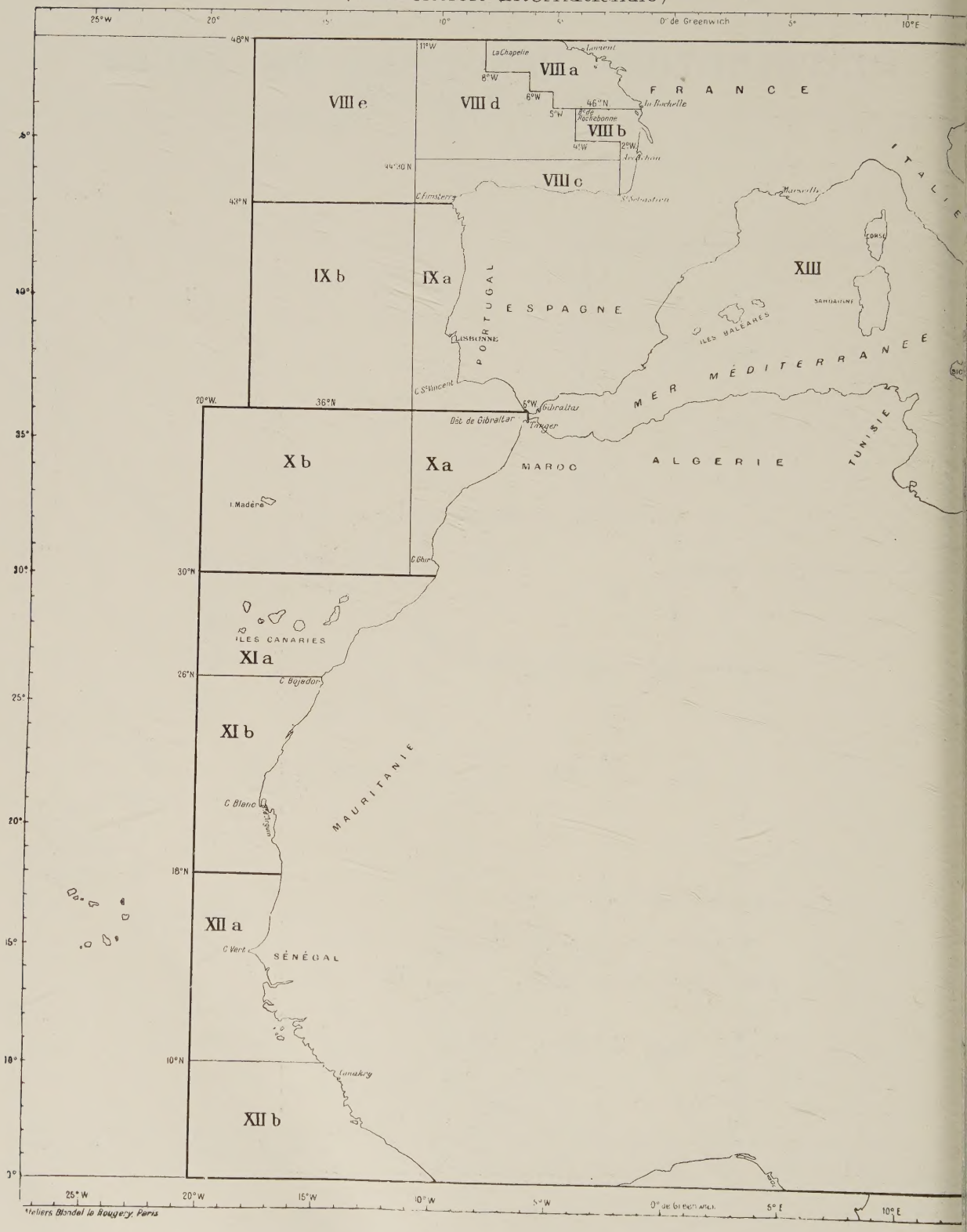
(Convention Internationale)

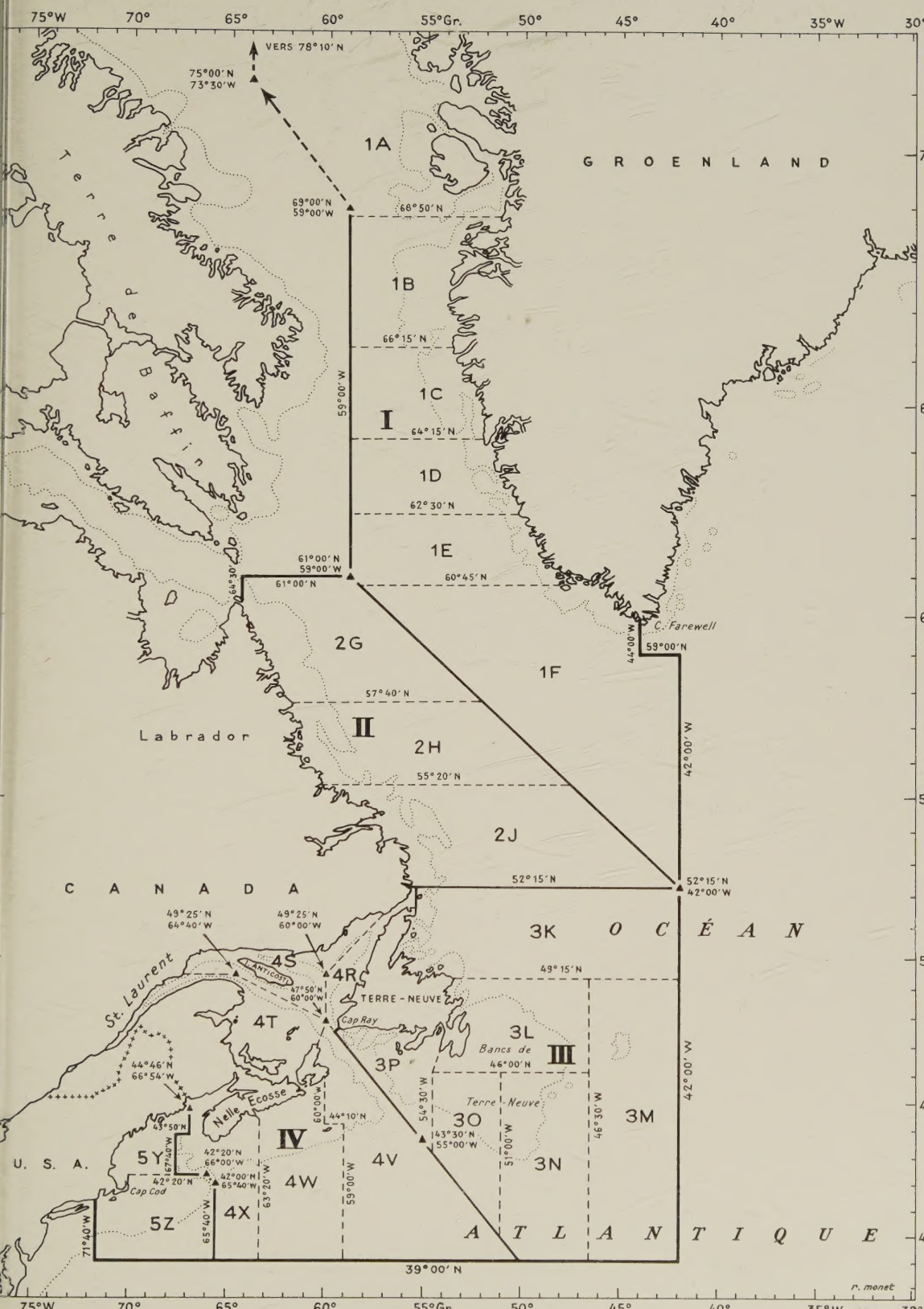


Blondel la Rougery Paris

DISTRIBUTION DES LIEUX DE PÊCHE

(Convention Internationale)




75°W
70°
65°
60°
55°Gr.
50°
45°
40°
35°W
30°
70°
65°
60°
55°
50°
45°
40°
VERS 78°10'N
75°00'N
73°30'W
1A
GROENLAND
69°00'N
59°00'W
68°50'N
1B
66°15'N
1C
I
64°15'N
1D
62°30'N
1E
61°00'N
59°00'W
61°00'N
60°45'N
C. Farewell
59°00'N
44°00'W
2G
1F
57°40'N
II
2H
55°20'N
2J
42°00'W
52°15'N
52°15'N
42°00'W
CANADA
3K
OCÉAN
49°25'N
64°40'W
49°25'N
60°00'W
4S
4R
49°15'N
ANTICOSTI
47°50'N
60°00'W
TERRE-NEUVE
St. Laurent
4T
Cap Ray
3L
Bancs de
III
46°00'N
3P
44°46'N
66°54'W
Nelle Ecosse
60°00'W
44°10'N
54°30'W
Terre-Neuve
3O
43°30'N
55°00'W
46°30'W
3M
43°50'N
IV
64°40'W
5Y
42°20'N
66°00'W
4V
51°00'W
3N
U.S.A.
42°20'N
42°00'N
65°40'W
Cap Cod
63°20'W
4W
59°00'W
5Z
4X
65°40'W
ATLANTIQUE
39°00'N
r. monet